

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES MODALIDAD B



“DESARROLLO ECOTURÍSTICO GRAN SIERRA”

Aguascalientes, Ags., febrero de 2022.

Contenido

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE	1
I.1. Datos Generales del proyecto.....	2
I.1.1. Nombre del proyecto	2
I.1.2. Ubicación del proyecto	2
I.1.3. Duración del proyecto	2
I.2. Datos Generales del promovente	3
I.2.1. Nombre o Razón Social.....	3
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.2.3. Datos del Representante Legal	3
I.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones.....	3
I.3. Responsable de la elaboración del documento técnico unificado.....	3
I.3.1. Nombre del Responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental.....	3
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	3
I.3.3. Dirección del Responsable técnico del documento	3
I.3.4. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de la ejecución del cambio de uso de suelo.....	4
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1. Información General.....	6
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	6
II.1.2. Objetivo del proyecto.	8
II.1.3. Ubicación Física.	8
II.1.4. Urbanización del área.....	28
II.1.5. Inversión requerida.	28
II.2. Características particulares del Proyecto	29
II.2.1 Dimensiones del proyecto	29
II.2.2 Representación gráfica regional.....	30
II.2.3 Representación gráfica local	32
II.2.4 Preparación del Sitio.....	33
II.2.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	35
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	35

II.2.7 Estimación del volumen por especie de materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.....	41
II.2.8 Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo	59
II.2.9 Operación y mantenimiento	71
II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones	72
II.2.11 Programa de trabajo.....	72
II.2.12 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera.....	72
III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO	79
III.1. Ordenamientos Jurídicos Federales	80
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	80
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	80
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	88
Ley General de Vida Silvestre	90
Ley de Aguas Nacionales	91
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	92
Ley General de Cambio Climático.	93
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	95
Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	100
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	103
ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan. (DOF 22 de diciembre de 2010)	104
III.2. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).	107
III.3. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.	112
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.	117
III.5. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU).	119
III.6. Otros Instrumentos.	121
IV. 1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto	124
IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	125
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA	125
IV.2.2.1. Medio abiótico	125

Clima y fenómenos meteorológicos.....	125
Geomorfología.....	127
Suelo.....	129
Agua.....	131
Aire.....	134
IV.2.2.2. Medio biótico.....	136
Vegetación.....	136
<i>Estructura de la vegetación</i>	138
<i>Composición de la vegetación</i>	140
<i>Índices de diversidad de las comunidades vegetales</i>	143
Fauna.....	145
<i>Composición y diversidad de la fauna</i>	154
Biodiversidad.....	158
Ecosistemas y regiones sensibles.....	170
IV.2.2.3. Medio socioeconómico.....	172
Demografía.....	172
Población económicamente activa, inactiva y ocupación.....	174
Factores socioculturales.....	174
IV.2.2.4. Paisaje.....	174
Calidad paisajística y fragilidad.....	174
IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.....	177
IV. Diagnóstico Ambiental.....	180
IV.4.2. Síntesis del inventario ambiental.....	183
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	184
V.1. Identificación de impactos.....	185
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	186
V.2. Caracterización de los impactos.....	188
V.2.1. Indicadores de impacto.....	190
V.3. Valoración de los impactos.....	192
V.3.1. Descripción de los impactos ambientales.....	195
V.4 Conclusiones.....	202

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	203
VI. Justificación Técnica, Económica y Social que Motive la Autorización Excepcional del Cambio de Uso de Suelo	204
VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES...	209
VII.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación.	210
VII.1.1 Etapa de Preparación del Sitio (Ejecución del Cambio de Uso del Suelo).	210
VII.1.2 Etapa de Construcción.	218
VII.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento.	222
VII.2 Impactos residuales.	232
VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas	235
VII.4' Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo.....	238
VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	245
VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	246
VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	250
VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	256
VIII.5 Programa de manejo ambiental.	263
VIII.6 Seguimiento y control (monitoreo).	277
IX. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	278
IX.1 Presentación de la información	279
IX.1.1 Cartografía	279
IX.1.2 Fotografías	279
IX.1.3 Videos	279
IX.2 Otros anexos	279
X. REFERENCIAS.....	280

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

I.1. Datos Generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

Aún no se tiene bien definido el nombre que tendrá el proyecto, pero puede denominarsele "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra", aunque en algunos documentos aparece como "Desarrollo Ecoturístico Grand Serra" o "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra". Los tres nombres hacen referencia al mismo proyecto.

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará al noroeste del estado de Aguascalientes, en la zona conocida como Sierra Fría, dentro de la región denominada como Sierra de San Blas de Pabellón en el municipio de San José de Gracia. El conjunto predial en el que pretende desplantarse el proyecto se ubica aproximadamente a 10.3 km al nornoroeste de la localidad La Congoja y a 35 km de la cabecera municipal de San José de Gracia.

I.1.3. Duración del proyecto

Dado que el proyecto consiste en la preparación del sitio (cambio de uso de suelo forestal), construcción y operación de un desarrollo ecoturístico se considera que la duración del proyecto será de manera indefinida, mientras se cuente con personas que demanden los servicios que se ofrecerán. Sin embargo, para fines de evaluación se establece una duración de 99 años.

Cabe señalar que las actividades relacionadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se desarrollarán durante un periodo de 4 años, realizándolo de manera paulatina. Para la etapa de construcción se tiene considerado un periodo de 10 años y una vez concluida ésta se tendrá la operación del proyecto por tiempo indefinido siempre y cuando se le brinde el mantenimiento requerido y exista la demanda de estos servicios.

La ejecución del cambio de uso de suelo y la construcción de la obra civil será detonada por las exigencias del mercado.

I.2. Datos Generales del promovente

I.2.1. Nombre o Razón Social

C Sergio Ernesto López Valdivia.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

El RFC es **LOVS650618FG4** (ver anexo legal).

I.2.3. Datos del Representante Legal

C Sergio Ernesto López Valdivia, por su propio derecho.

I.2.4. Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones

Calle Ángel Dorronsoro Gándara No. 110, Ciudad Industrial, 20290 Aguascalientes, Ags. México

Teléfono: 449 228 5542

Correos electrónicos: slopez@chiquimundo.com.mx

I.3. Responsable de la elaboración del documento técnico unificado

I.3.1. Nombre del Responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental

Dr. Carlos Rodrigo Martín Clemente, responsable de la evaluación de Impacto Ambiental.

Ing. Eugenio Murillo Colín, Prestador de Servicios Técnicos Forestales.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: MACC790225E54

CURP: MACC790225HASRLR02

I.3.3. Dirección del Responsable técnico del documento

Calle Surya No. 151, Fraccionamiento Puesta del Sol, C.P. 20326, Aguascalientes, Ags. México.

Teléfono: 449 105 81 69

Correo electrónico: agar.consultoria@gmail.com

I.3.4. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de la ejecución del cambio de uso de suelo

Cuadro 5. Prestador de Servicios Técnicos Forestales	
Nombre del PSTF:	Ing. Eugenio Murillo Colín
N° RFN	Libro: AGUASCALIENTES Tipo: UI Volumen: 3 Número: 5 Fecha: 8 de mayo de 2006
Teléfono	+52 (449) 111 80 92
Correo electrónico	forestal.aguascalientes55@gmail.com

Ing. Eugenio Murillo Colín
Prestador de Servicios Técnicos Forestales

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información General

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la preparación del sitio, construcción, equipamiento y operación de un desarrollo ecoturístico dentro de la zona conocida como Sierra Fría, en un conjunto predial con una superficie de 92.694 ha (predio 1). Para el desarrollo de este proyecto será necesario de realizar la remoción parcial de la vegetación arbórea arbustiva y herbácea a través de un cambio de uso de suelo forestal en una superficie de 5.3619 ha a fin de poder desplantar las obras civiles e infraestructura necesaria. Cabe señalar que no se realizará la matarrasa en toda la zona sujeta a CUSTF, sino que realizará el retiro selectivo de la vegetación única y exclusivamente en los sitios donde se construyan las cabañas, las edificaciones en áreas comunes y demás infraestructura de servicios. El desplante de la obra civil se realizará dentro de las áreas sujetas al CUSTF ajustándolas y girándolas a fin de que se afecte la menor cantidad posible de vegetación arbórea y arbustiva dentro de estos polígonos.

Como parte del proyecto se tiene considerada la rehabilitación de los caminos de terracería existentes al interior del conjunto predial. No se tiene considerada la construcción de nuevos caminos, ni la ampliación de la superficie de rodamiento de los existentes. Dichos caminos de terracería tienen un ancho promedio de 3 metros.

El proyecto incluye la construcción de un acceso principal controlado, 79 cabañas para 6 personas, 23 áreas de estacionamiento (sin sellamiento del suelo), área de convivencia (CASONA), muelle y mirador en presa y lago (bordo), 7 áreas de asador, 5 baños secos (fuera de las cabañas y Casona), explanada para eventos, canchas, área infantil (incluye la construcción de una casa de árbol), mini golf, área deportiva (escalada, tiro con arco y tiro al blanco), tanques elevados con mirador, leñero, área de compostaje, acceso de servicio, biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales, paneles solares para el suministro de energía eléctrica y señalética informativa y restrictiva.

La obras civiles se desplantarán dentro del área del predio considerada como de Uso Sustentable de los Recursos Naturales (47.6598 ha) según el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Área Silvestre Estatal Sierra Fría, en el resto del predio considerada como Zona de Conservación (45.0345 ha) únicamente se realizarán actividades lúdicas de diferentes tipos, sin realizar la construcción de ningún tipo de obra civil o de infraestructura ecoturística de carácter permanente.

Según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018) el proyecto se ubica en los códigos **721190 Cabañas, villas y similares** y **713998 Otros servicios recreativos prestados por el sector privado**. A continuación se describe en que consiste cada uno.

721190 Cabañas, villas y similares el cual corresponde a Unidades económicas dedicadas principalmente a proporcionar servicios de alojamiento temporal en cabañas, villas, bungalows y similares.

Incluye también: u.e.d.p. a proporcionar alojamiento temporal mediante la modalidad de tiempos compartidos en cabañas, villas, bungalows y similares; hoteles que sólo atienden a jóvenes y que no son campamentos ni albergues, y casas típicas que proporcionan servicios de alojamiento a viajeros por una temporada.

Excluye: u.e.d.p. a la intermediación de operaciones inmobiliarias relacionadas con bienes raíces ubicados en desarrollos turísticos (531210, Inmobiliarias y corredores de bienes raíces); a proporcionar servicios de administración de bienes raíces propiedad de terceros, y a la administración de bienes raíces ubicados en desarrollos turísticos (531311, Servicios de administración de bienes raíces); a proporcionar servicios de consultoría o promoción ubicados en bienes raíces de desarrollos turísticos (531319, Otros servicios relacionados con los servicios inmobiliarios); a los servicios de intercambio de tiempos compartidos (561590, Otros servicios de reservaciones); a proporcionar alojamiento temporal mediante la modalidad de hospedaje tradicional o de tiempo compartido en hoteles con uno o más servicios integrados (721111, Hoteles con otros servicios integrados); alojamiento temporal en hoteles sin otros servicios integrados (721112, Hoteles sin otros servicios integrados); en pensiones y casas de huéspedes (721311, Pensiones y casas de huéspedes); en departamentos y casas amueblados con servicios de hotelería (721312, Departamentos y casas amueblados con servicios de hotelería), y albergues juveniles (721210, Campamentos y albergues recreativos).

713998 Otros servicios recreativos prestados por el sector privado el cual corresponde a Unidades económicas del sector privado dedicadas principalmente a proporcionar servicios recreativos en salas de tiro al blanco, salones de ping-pong, pistas para carritos (go-karts), campos de golf miniatura, ferias de juegos mecánicos, servicios de esquí acuático, de salvavidas, de buceo recreativo, de operadores de aventura-naturaleza, paseos en paracaídas, recorridos por ríos en balsas y otros servicios recreativos prestados por el sector privado no clasificados en otra parte.

Incluye también: u.e.d.p. a la administración de máquinas de juegos electrónicos colocadas en otras unidades económicas; guías de turismo que trabajan por cuenta propia; salones de baile que no expenden bebidas alcohólicas, y casas de terror.

Excluye: u.e.d.p. al transporte de pasajeros por ríos (483210, Transporte por aguas interiores); a proporcionar servicios de transporte turístico (487, Transporte turístico); al alquiler de vehículos recreativos y deportivos (532289, Alquiler de otros artículos para el hogar y personales); a proporcionar servicios de entretenimiento en casinos y mediante loterías y otros juegos de azar (7132, Casinos, loterías y otros juegos de azar); servicios de instalaciones equipadas para jugar boliche (713950, Boliches); servicios de instalaciones

recreativas para jugar billar (713991, Billares); a preparar y servir bebidas alcohólicas para consumo inmediato y que además ofrecen algún espectáculo o pista para bailar (722411, Centros nocturnos, discotecas y similares); unidades económicas del sector privado dedicadas principalmente a proporcionar servicios de entretenimiento en parques de diversiones y temáticos (713111, Parques de diversiones y temáticos del sector privado); servicios de acceso a centros de acondicionamiento físico, y servicios de instalaciones especializadas para la práctica de algún deporte (713943, Centros de acondicionamiento físico del sector privado); clubes deportivos del sector privado (713941, Clubes deportivos del sector privado); casas de juegos electrónicos (713120, Casas de juegos electrónicos); campos de golf (713910, Campos de golf); marinas turísticas (713930, Marinas turísticas); clubes o ligas de aficionados de fútbol, fútbol rápido, béisbol, pesca, caza y otras actividades deportivas y recreativas; clubes de pasatiempos que cuentan con instalaciones, y clubes de yates sin marinas turísticas (713992, Clubes o ligas de aficionados).

II.1.2. Objetivo del proyecto.

El objetivo del proyecto es la construcción y operación de un desarrollo ecoturístico el cual permita a sus usuarios el estar en contacto con la naturaleza, disfrutando de sus beneficios y generando a la vez conciencia sobre su cuidado y la convivencia con el resto de los seres vivos.

Busca el permitir el acercamiento a los espacios silvestres de personas que nunca había estado en contacto con ellos brindándoles comodidades mínimas a fin de que este acercamiento con la naturaleza les resulte más sencillo y agradable. Así mismo busca permitir el acceso a los espacios naturales de la Sierra Fría a aquellos que no cuentan con terrenos dentro de ella o que no tienen familiares o conocidos con terrenos dentro de ella.

II.1.3. Ubicación Física.

Las coordenadas métricas de su trazo definido (Datum WGS84) se muestran el cuadro 1. Los cuadros 2 y 3 muestran los vértices de los polígonos que conforman el conjunto predial y los cuadros 4A al 4AJ muestran los vértices de los polígonos sujetos a CUSTF y las obras que se desarrollaran dentro de ellos y en los cuadros 5 y 6 se muestran las obras y actividades que no requieren de CUSTF. De igual manera la ubicación del conjunto predial donde pretende ubicarse el proyecto puede apreciarse en el mapa 1 y en el mapa 2 se muestran los polígonos que serán sujetos a CUSTF.

Cuadro 1. Coordenadas de ubicación del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	743642	2455920	32	744771	2455625
2	743718	2456196	33	744733	2455644
3	743761	2456254	34	744676	2455661
4	743983	2456313	35	744636	2455660
5	744168	2456363	36	744589	2455646
6	744214	2456397	37	744514	2455653
7	744294	2456553	38	744516	2455653
8	744362	2456586	39	744480	2455656
9	744431	2456559	40	744438	2455661
10	744455	2456525	41	744377	2455652
11	744471	2456466	42	744322	2455646
12	744487	2456429	43	744290	2455655
13	744508	2456366	44	744276	2455636
14	744521	2456345	45	744269	2455622
15	744606	2456284	46	744231	2455605
16	744722	2456204	47	744179	2455580
17	744814	2456148	48	744106	2455576
18	744915	2456072	49	744041	2455584
19	745000	2456023	50	744003	2455602
20	745043	2456010	51	743957	2455617
21	745071	2456005	52	743968	2455692
22	745131	2455344	53	743898	2455752
23	745118	2455359	54	743871	2455793
24	745056	2455388	55	743851	2455835
25	745042	2455402	56	743813	2455861
26	745025	2455425	57	743759	2455900
27	744979	2455445	58	743731	2455928
28	744895	2455480	59	743678	2455912
29	744838	2455518	60	743645	2455919
30	744813	2455559	61	743642	2455920
31	744791	2455599			

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 2. Coordenadas de ubicación del Polígono 1 del conjunto predial del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744455	2456525	38	743737	2456231
2	744125	2455738	39	743741	2456236
3	744231	2455655	40	743746	2456241
4	744310	2455682	41	743751	2456246
5	744340	2455700	42	743756	2456250
6	744396	2455698	43	743761	2456254
7	744452	2455671	44	743983	2456313
8	744516	2455653	45	744168	2456363
9	744480	2455656	46	744214	2456397
10	744438	2455661	47	744294	2456553
11	744377	2455652	48	744297	2456557
12	744322	2455646	49	744299	2456560
13	744290	2455655	50	744301	2456564
14	744276	2455636	51	744304	2456567
15	744269	2455622	52	744307	2456570
16	744231	2455605	53	744310	2456573
17	744179	2455580	54	744314	2456576
18	744106	2455576	55	744317	2456578
19	744041	2455584	56	744321	2456580
20	744003	2455602	57	744325	2456582
21	743957	2455617	58	744329	2456584
22	743968	2455692	59	744333	2456585
23	743898	2455752	60	744337	2456586
24	743871	2455793	61	744341	2456587
25	743851	2455835	62	744345	2456587
26	743813	2455861	63	744350	2456587
27	743759	2455900	64	744354	2456587
28	743731	2455928	65	744358	2456587
29	743678	2455912	66	744362	2456586
30	743645	2455919	67	744373	2456584

Cuadro 2. Coordenadas de ubicación del Polígono 1 del conjunto predial del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
31	743642	2455920	68	744383	2456581
32	743718	2456196	69	744393	2456578
33	743720	2456202	70	744403	2456574
34	743723	2456208	71	744412	2456569
35	743726	2456214	72	744422	2456564
36	743729	2456220	73	744431	2456559
37	743733	2456226	74	744455	2456525

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 3. Coordenadas de ubicación del Polígono 2 del conjunto predial del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744722	2456204	19	744676	2455661
2	744814	2456148	20	744636	2455660
3	744915	2456072	21	744589	2455646
4	745000	2456023	22	744514	2455653
5	745043	2456010	23	744452	2455671
6	745071	2456005	24	744396	2455698
7	745131	2455344	25	744340	2455700
8	745118	2455359	26	744310	2455682
9	745056	2455388	27	744231	2455655
10	745042	2455402	28	744125	2455738
11	745025	2455425	29	744455	2456525
12	744979	2455445	30	744471	2456466
13	744895	2455480	31	744487	2456429
14	744838	2455518	32	744508	2456366
15	744813	2455559	33	744521	2456345
16	744791	2455599	34	744606	2456284
17	744771	2455625	35	744722	2456204
18	744733	2455644			

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4A. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 1 (área de cabañas 1) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	743781	2456112	5	743911	2456049
2	743800	2456135	6	743915	2456058
3	743803	2456160	7	743909	2456071
4	743803	2456166	8	743897	2456071

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4B. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 2 (área de cabañas 2) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	743844.5	2456002.8	5	743899.6	2456084.2
2	743869.4	2455993.4	6	743875.7	2456079.7
3	743890.6	2456051.5	7	743856	2456052.8
4	743903.9	2456057.9		743897	2456071

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4C. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 3 (área de cabañas 3) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	743878.2	2456135.8	4	743936.1	2456073.4
2	743889.4	2456163	5	743908.5	2456082.4
3	743952.6	2456142.6	6	743919.3	2456122

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4D. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 4 (área de cabañas 4) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744068.9	2456242.5	6	744129.2	2456143.8
2	744052.3	2456216.1	7	744153.1	2456145.6
3	744065	2456206.2	8	744155.2	2456187.5
4	744092.3	2456204.5	9	744100.8	2456235.5
5	744123.3	2456172.2			

Cuadro 4D. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 4 (área de cabañas 4) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
---------	---	---	---------	---	---

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4E. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 5 (área de cabañas 5) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744174.3	2456142.6	4	744196.8	2456085.8
2	744149.1	2456140.8	5	744197.1	2456114.1
3	744145.2	2456086.1	6	744176.8	2456120.4

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4F. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 6 (área de cabañas 6) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744126.3	2456087	3	744115.7	2456131.7
2	744139.4	2456123.8	4	744101.1	2456093.1

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4G. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 7 (área de cabañas 7) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744084.7	2456071.4	6	744034.6	2455973
2	744113	2456061.1	7	744040.3	2455988.8
3	744082.6	2455988.3	8	744049.5	2455985.1
4	744069.2	2455993.6	9	744055.8	2455998.9
5	744058.9	2455965.4			

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4H. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 8 (área de cabañas 8) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744105.4	2455988.2	7	744067.7	2455934.4
2	744099.3	2455970.6	8	744064.3	2455927.1

Cuadro 4H. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 8 (área de cabañas 8) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
3	744090.2	2455974.2	9	744101.1	2455912.6
4	744081.7	2455952.9	10	744116.9	2455963.6
5	744055.8	2455962.4	11	744125.7	2455960.8
6	744047.9	2455943.2	12	744131.8	2455979.1

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4I. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 9 (área de cabañas 9) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744069.9	2455915.1	6	744047.7	2455842.7
2	744059.9	2455895.9	7	744071.7	2455842.4
3	744044.1	2455896.2	8	744071.7	2455886.5
4	744040.1	2455855.8	9	744083.9	2455886.8
5	744046.8	2455854.9	10	744092.4	2455905.9

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4J. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 10 (área de cabañas 10) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744244.3	2456106.4	4	744247.4	2456047.3
2	744242.2	2456086.3	5	744264.4	2456067.7
3	744231.2	2456068.9	6	744270.8	2456106.4

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4K. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 11 (área de cabañas 11) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744219.7	2456174.9	6	744278.2	2456120.4
2	744231.8	2456169.7	7	744290.3	2456132.3
3	744239.8	2456158.4	8	744272.1	2456161.8
4	744253.2	2456132.3	9	744250.4	2456185.6
5	744262.3	2456121.9	10	744228.8	2456198.3

Cuadro 4K. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 11 (área de cabañas 11) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4L. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 12 (área de cabañas 12) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744226.6	2456275.8	3	744255.9	2456218.8
2	744270.2	2456248.1	4	744214.1	2456249.9

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4M. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 13 (área de cabañas 13) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744273.9	2456216.9	4	744301.6	2456180.1
2	744269.6	2456194.1	5	744315	2456202.3
3	744284.6	2456190.1	6	744297.7	2456213.6

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4N. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 14 (área de cabañas 14) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744335.2	2456114.9	5	744289.1	2456073.5
2	744329.4	2456085.7	6	744298.9	2456095.1
3	744319.6	2456084.8	7	744306.2	2456092.7
4	744312.3	2456066.5	8	744310.8	2456118

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4O. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 15 (área de cabañas 15) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744245.3	2456032.2	4	744304.1	2456051.4
2	744281.2	2456040.5	5	744304.1	2456031.6
3	744281.2	2456051.4	6	744255.3	2456012.1

Cuadro 4O. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 15 (área de cabañas 15) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4P. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 16 (área de cabañas 16) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744365.9	2456156.3	5	744353.1	2456052.2
2	744349.5	2456142	6	744380.6	2456041.2
3	744365.9	2456107.3	7	744397	2456084.2
4	744367.5	2456095.1	8	744392.5	2456121.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4Q. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 17 (área de cabañas 17) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744298.2	2456246.5	8	744394.8	2456237.1
2	744292.2	2456222.5	9	744378.7	2456238
3	744325.4	2456218.5	10	744366.8	2456231
4	744322.6	2456207.6	11	744362.5	2456212.7
5	744351	2456184.7	12	744346.7	2456228.3
6	744376.9	2456179.9	13	744324.5	2456236.2
7	744390.9	2456195.1	14	744324.5	2456242.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4R. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 18 (área de cabañas 18) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744310.1	2456324.2	5	744360.1	2456296.8
2	744333.3	2456339.7	6	744339.4	2456239.2
3	744345.5	2456323	7	744313.2	2456249.6
4	744340.6	2456304.1	8	744329	2456302

Cuadro 4R. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 18 (área de cabañas 18) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
---------	---	---	---------	---	---

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4S. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 19 (área de cabañas 19) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744400.4	2456218.8	6	744462.2	2456137.4
2	744396.7	2456202.9	7	744470.5	2456150.2
3	744399.5	2456157.5	8	744454.9	2456163.6
4	744419.9	2456156.9	9	744425.1	2456165.5
5	744427.8	2456141.4	10	744426.6	2456216.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4T. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 20 (Casona) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744170.2	2456040.3	5	744103.3	2456003.4
2	744162.4	2456017.2	6	744123.6	2456070.3
3	744150.9	2455998.7	7	744162.6	2456070.3
4	744137.9	2455993.3	8	744162.6	2456040.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4U. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 21 (baño seco 01) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	743758.6	2455960.1	3	743758	2455951.7
2	743754.1	2455956.2	4	743762.5	2455955.6

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4V. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 22 (baño seco 02) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744008	2456016.7	3	744007.4	2456008.3
2	744003.5	2456012.8	4	744011.9	2456012.2

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4W. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 23 (baño seco 03) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744103	2456326.9	3	744097.5	2456333.4
2	744103.5	2456332.9	4	744097	2456327.4

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4X. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 24 (baño seco 04) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744303.1	2456455.5	3	744301.4	2456463.8
2	744306.4	2456460.6	4	744298.1	2456458.8

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4Y. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 25 (baño seco 05) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744554	2456100.2	3	744546.5	2456096.2
2	744548.2	2456101.9	4	744552.3	2456094.5

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4Z. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 26 (canchas deportivas) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744052.3	2456038.8	3	744062.1	2456070.9
2	744040.7	2456052.4	4	744073.8	2456057.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AA. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 27 (asador/horno 01) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	743794.2	2455918.7	3	743789.2	2455926.7
2	743789.2	2455918.7	4	743794.2	2455926.7

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AB. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 28 (asador/horno 02) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744012.7	2456094.3	3	744007.7	2456102.3
2	744007.7	2456094.3	4	744012.7	2456102.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AC. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 29 (asador/horno 03) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744071.2	2456114.3	3	744066.2	2456122.3
2	744066.2	2456114.3	4	744071.2	2456122.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AD. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 30 (asador/horno 04) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744096.6	2456278.3	3	744091.6	2456286.3
2	744091.6	2456278.3	4	744096.6	2456286.3

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AE. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 31 (asador/horno 05) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744335.4	2456387.4	3	744330.4	2456395.4
2	744330.4	2456387.4	4	744335.4	2456395.4

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AF. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 32 (asador/horno 06) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744548.3	2456135.2	3	744543.3	2456143.2
2	744543.3	2456135.2	4	744548.3	2456143.2

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AG. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 33 (asador/horno 07) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744595.5	2456195.8	3	744590.5	2456203.8
2	744590.5	2456195.8	4	744595.5	2456203.8

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AH. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 34 (tanque elevado/mirador 01) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	743863.7	2456273.5	3	743857.7	2456279.5
2	743857.7	2456273.5	4	743863.7	2456279.5

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AI. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 35 (tanque elevado/mirador 02) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	744238.2	2456360.7	3	744232.2	2456366.7
2	744232.2	2456360.7	4	744238.2	2456366.7

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 4AJ. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 36 a la 58 (estacionamientos) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".						
Zona	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
36	1	743824.7	2456097.7	4	743845.8	2456105
	2	743824.7	2456103.7	5	743846.7	2456099
	3	743838.6	2456103.9	6	743838.9	2456097.9

Cuadro 4AJ. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 36 a la 58 (estacionamientos) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".						
Zona	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
37	1	743851.1	2456106.9	3	743861.4	2456094.4
	2	743848.2	2456101.6	4	743864.3	2456099.7
38	1	743920.4	2456051.4	7	743935.5	2456034.8
	2	743916.1	2456047.2	8	743937.5	2456040.5
	3	743924.4	2456038.6	9	743934.6	2456041.5
	4	743925.4	2456037.5	10	743934.4	2456040.7
	5	743932.4	2456035.1	11	743928.7	2456042.7
	6	743932.7	2456035.8			
39	1	743925.7	2456058.1	3	743941.9	2456057.9
	2	743928	2456063.6	4	743939.6	2456052.4
40	1	744061.2	2456019.4	4	744067.3	2456046.9
	2	744055.6	2456021.4	5	744072.5	2456043.8
	3	744060.9	2456036.1	6	744066.3	2456033.5
41	1	744029.3	2455907	3	744023.5	2455894.9
	2	744023.3	2455906.9	4	744029.5	2455895
42	1	744055.5	2455906.9	3	744055.1	2455920.3
	2	744060.6	2455917.8	4	744050.1	2455909.4
43	1	744088.9	2455966	4	744096.6	2455983.5
	2	744084	2455969.5	5	744101	2455979.4
	3	744086	2455972.3	6	744090.6	2455968.5
44	1	744097.2	2456107.8	3	744105.3	2456110.5
	2	744099.9	2456113.1	4	744102.6	2456105.2
45	1	744105.8	2456124.2	3	744121.9	2456143
	2	744116.5	2456145.7	4	744111.2	2456121.5
46	1	744112.2	2456172.1	3	744111.6	2456161.3
	2	744107	2456169.1	4	744116.8	2456164.4
47	1	744095.2	2456188	3	744095.8	2456198.8
	2	744100.4	2456191.1	4	744090.6	2456195.8
48	1	744223.6	2456156.7	3	744233	2456166.2
	2	744229.3	2456154.8	4	744227.3	2456168.1
49	1	744235.6	2456287.2	3	744260.3	2456288.3
	2	744236.8	2456293.1	4	744259.2	2456282.4

Cuadro 4AJ. Coordenadas de ubicación del CUSFT Zona 36 a la 58 (estacionamientos) del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".						
Zona	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
50	1	744246.8	2456280.7	3	744257.4	2456272.5
	2	744245.6	2456274.9	4	744258.6	2456278.4
51	1	744294.1	2456303.1	3	744297.6	2456316.1
	2	744289.6	2456307.1	4	744302.1	2456312.1
52	1	744263	2456188.8	5	744282.6	2456178.9
	2	744261.9	2456182.9	6	744283.6	2456184.8
	3	744279.7	2456179.7	7	744280.7	2456185.3
	4	744279.6	2456179.4	8	744280.7	2456185.6
53	1	744315.9	2456164.4	3	744328.3	2456169.7
	2	744316.3	2456170.4	4	744327.9	2456163.7
54	1	744333.6	2456163	3	744347	2456162.4
	2	744336.5	2456168.2	4	744344.1	2456157.2
55	1	744306.1	2456120.4	3	744315.3	2456130.1
	2	744304	2456126.1	4	744317.3	2456124.5
56	1	744265.1	2456042.9	4	744275.3	2456067.4
	2	744261.7	2456047.8	5	744280.9	2456065.3
	3	744270.1	2456053.7	6	744275	2456049.9
57	1	744448.5	2456169.2	3	744447.7	2456193.9
	2	744441.9	2456192.3	4	744454.3	2456170.9
58	1	744476.2	2456144.6	3	744494.8	2456128.4
	2	744481.1	2456148.1	4	744489.9	2456124.9

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 5. Coordenadas de ubicación de las obras y actividades que no requerirán CUSTF dentro del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".			
Obra o actividad	Vértice	X	Y
Explanada para eventos	1	744182.6	2456070.3
	2	744162.6	2456070.3
	3	744162.6	2456040.3
	4	744182.6	2456040.3

Cuadro 5. Coordenadas de ubicación de las obras y actividades que no requerirán CUSTF dentro del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".			
Obra o actividad	Vértice	X	Y
Área de mini golf	1	744190.2	2456052.7
	2	744194.7	2456035.8
	3	744194.7	2456016.7
	4	744189.9	2456008.3
	5	744192.1	2455999.8
	6	744204.5	2455999.8
	7	744212	2456001.8
	8	744214	2456027.1
	9	744214	2456042.6
	10	744210.9	2456054.2
	11	744204.8	2456060.2
	12	744197.2	2456060.2
Área deportiva (tiro con arco, tiro al blanco, escalada)	1	744675.2	2456055.3
	2	744729.5	2456055.3
	3	744729.5	2456036.2
	4	744675.2	2456036.2
Acceso Principal		743662	2455992
Leñero		743661	2455988
Acceso de servicio		743850	2456279
Muelle en el bordo de abrevadero (lago)		743998	2456033
Muelle en la presa		744552	2455857
Juegos Infantiles		744137	2455988
Composta		743868	2456267

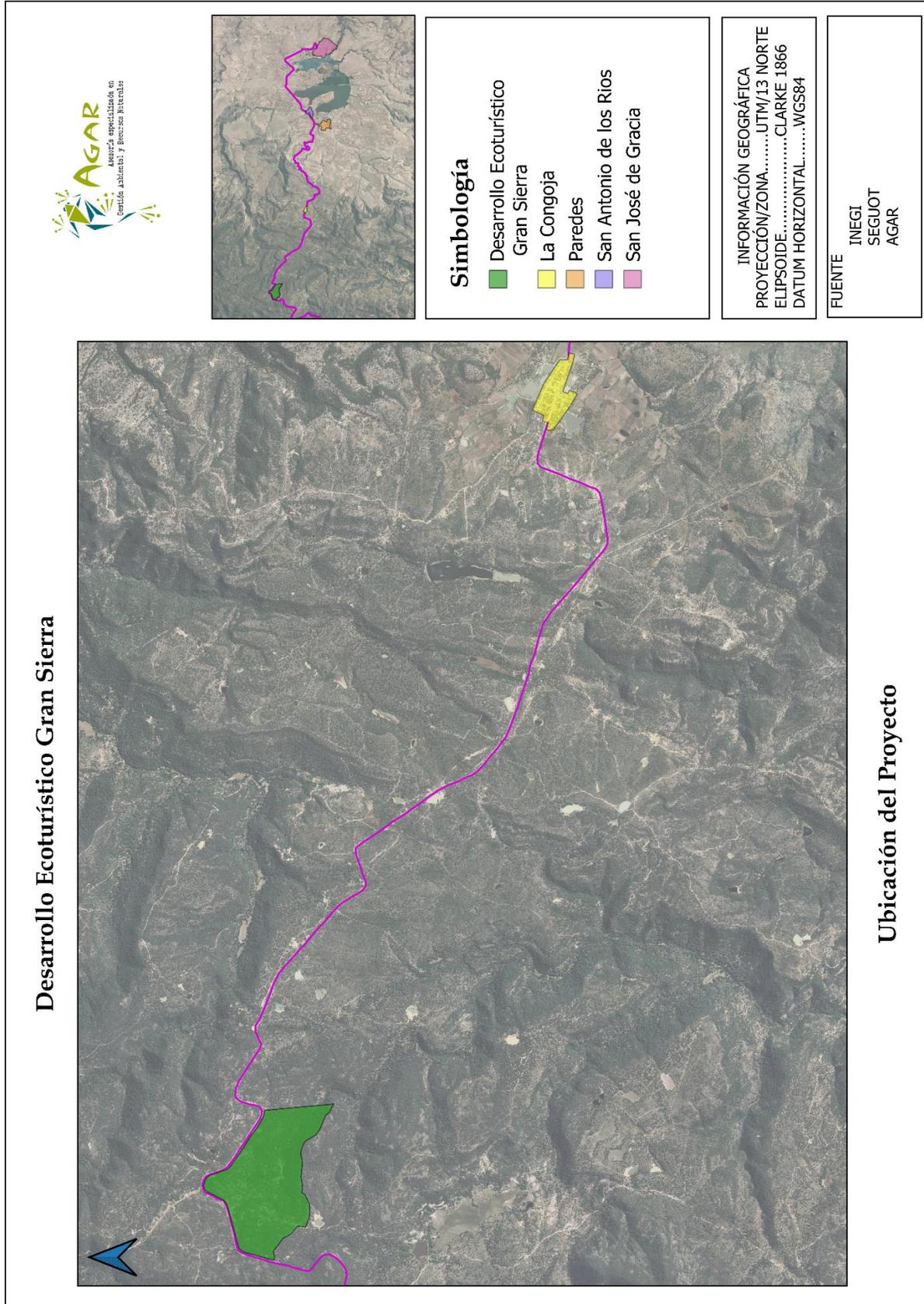
Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q

Cuadro 6. Coordenadas de ubicación de la señalética informativa y restrictiva del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Punto	X	Y	Punto	X	Y
1	743857.1	2456259.7	40	744486.2	2456278.1
2	743861.2	2456259.2	41	744425.3	2456116.5
3	743848.7	2456110.6	42	744383.8	2455973.5

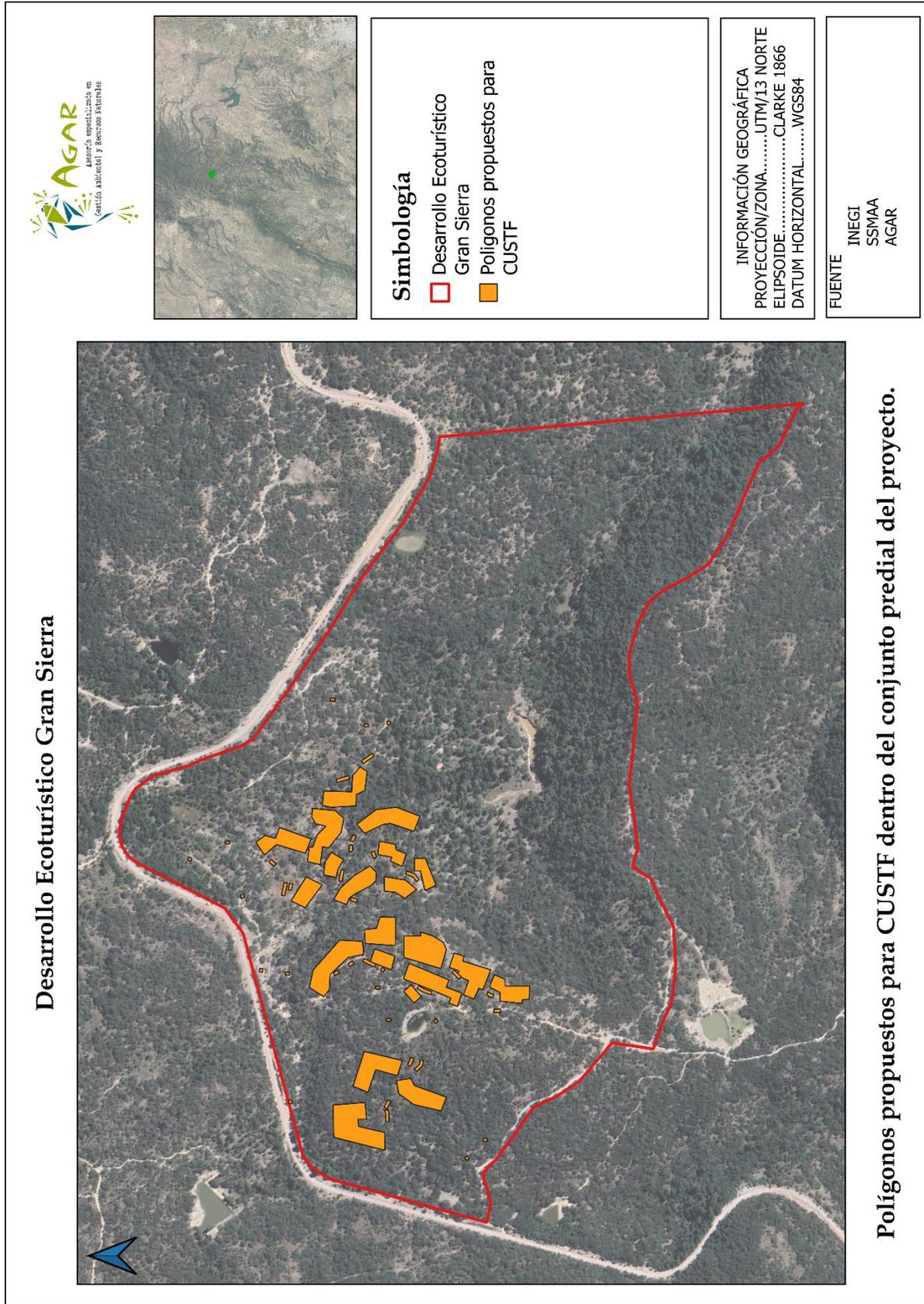
Cuadro 6. Coordenadas de ubicación de la señalética informativa y restrictiva del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Punto	X	Y	Punto	X	Y
4	743880.3	2456081.2	43	744427.2	2456022.1
5	743825.7	2455991.5	44	744547	2456242.7
6	743906.4	2455984	45	744497.5	2456121.6
7	743746.4	2456033.7	46	744501.5	2456119.2
8	743690.2	2455994.7	47	744503.6	2456040.3
9	743749	2455940.8	48	744575.6	2456107.3
10	743832	2455858.2	49	744604.8	2456259.2
11	743840.2	2455859.5	50	744609.8	2456256.8
12	743883.8	2455794.4	51	744635.4	2456150.3
13	743939.3	2455869.5	52	744706.2	2456165.6
14	743982.5	2455723.6	53	744608.6	2456122.9
15	744014.8	2455641.5	54	744755.3	2456103.8
16	744004	2455821	55	744827.1	2456082.8
17	744015.9	2455835.7	56	744763.1	2456073.9
18	744016.4	2455956.5	57	744912.9	2456022.7
19	744030.1	2456006.1	58	744811.4	2455993.7
20	744071.1	2456079	59	744527.1	2455982.1
21	744089.9	2456202.7	60	744558.9	2455978.2
22	744038.3	2456291.8	61	744733.2	2455977.5
23	744045.3	2456296.6	62	744838.4	2455976.2
24	744136.8	2456329.3	63	744641.7	2455950.2
25	744184.1	2456335.1	64	744431.3	2455942.2
26	744250.5	2456390	65	744361.8	2455924.3
27	744293.1	2456431.1	66	744840.3	2455910.7
28	744339.3	2456498.8	67	744502.4	2455908.5
29	744433.8	2456496.5	68	744276.1	2455888.6
30	744227.5	2456287.8	69	744482.7	2455889.3
31	744265.8	2456278.1	70	744898.2	2455868.4
32	744248.1	2456192.9	71	744405	2455862.2
33	744267.1	2456192.7	72	744598.7	2455838.5
34	744241.4	2455984.1	73	744328.3	2455831.5
35	744292.3	2456069.6	74	744684.2	2455827.8

Cuadro 6. Coordenadas de ubicación de la señalética informativa y restrictiva del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".					
Punto	X	Y	Punto	X	Y
36	744330	2456160.8	75	744698.6	2455824.2
37	744364.5	2456175.9	76	744298	2455804.1
38	744425.3	2456392.7	77	744198.6	2455722.4
39	744446.7	2456331.5			

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84. Zona UTM 13Q



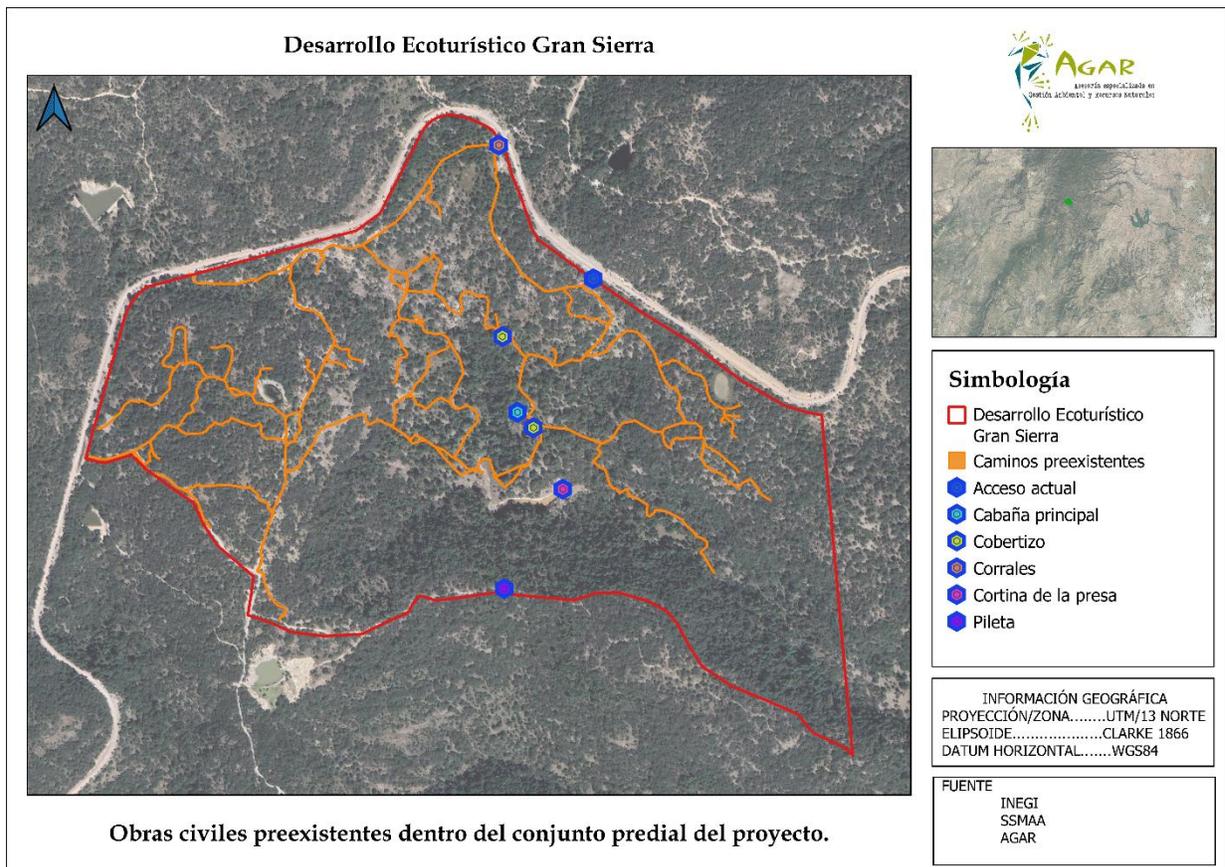
Mapa 1. Ubicación física del proyecto.



Mapa 2. Áreas propuestas para el CUSTF para el desarrollo del proyecto.

II.1.4. Urbanización del área.

El proyecto se ubica en la Sierra de San Blas de Pabellón, dentro de la zona conocida como Sierra Fría, al interior de un paraje conocido como Agua Escondida. Se trata de una zona rural por lo que no existe ningún tipo de urbanización en el sitio en sentido estricto. Sin embargo, al interior del conjunto predial existen diferentes obras civiles como los son una red de caminos de terracería preexistentes (los cuales serán rehabilitados), piletas para el almacenamiento de agua para riegos de auxilio de reforestaciones viejas, cobertizos para el almacenamiento de herramientas y leña, una cabaña, corrales y puertas de entrada metálicas con postes de piedra. En el mapa 3 se muestran las obras civiles preexistentes.



Mapa 3. Obra civil preexistente en el conjunto predial donde se desarrollará el proyecto

II.1.5. Inversión requerida.

II.2. Características particulares del Proyecto

II.2.1 Dimensiones del proyecto

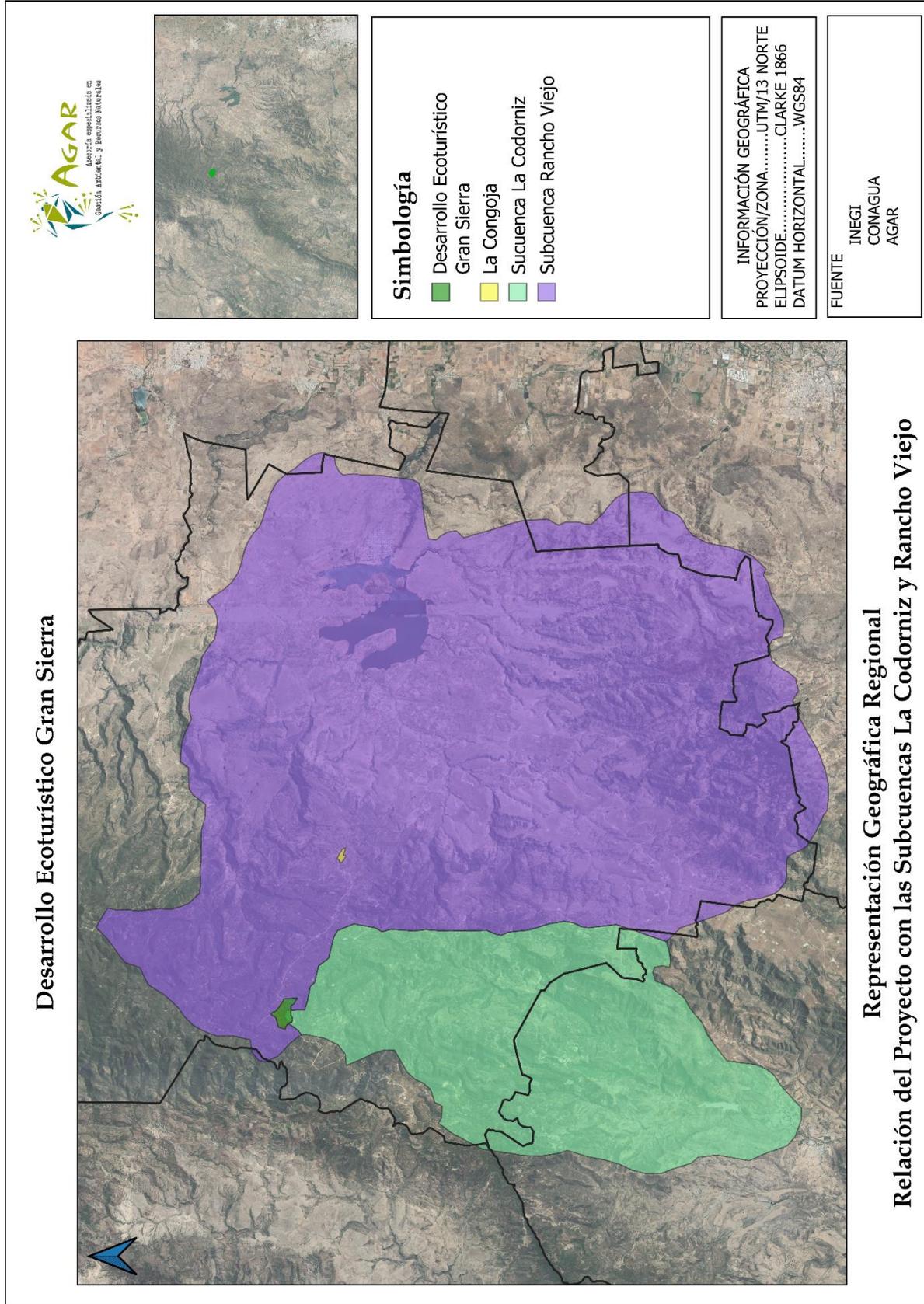
El proyecto Gran Sierra será un desarrollo sustentable de renta de cabañas en el bosque de la Sierra Fría al norte del estado de Aguascalientes, perteneciente al municipio de San José de Gracia. El proyecto en cuestión se desarrollará en un conjunto predial ubicado en paraje conocido como Agua en la Sierra Fría del estado de Aguascalientes, conformados por dos polígonos, el primero de 38.088 ha y el segundo de 54.606 ha. La obras civiles se desplantarán dentro del área del predio considerada como de Uso Sustentable de los Recursos Naturales (47.6598 ha) según el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Área Silvestre Estatal Sierra Fría.

El proyecto considera el CUSTF en una superficie de 5.3619 ha a fin de poder desplantar las obras civiles e infraestructura necesaria, sin embargo, en estas no se realizará una matarrasa sino una extracción selectiva de los individuos arbóreos y arbustivos que limiten el desarrollo de las obras constructivas.

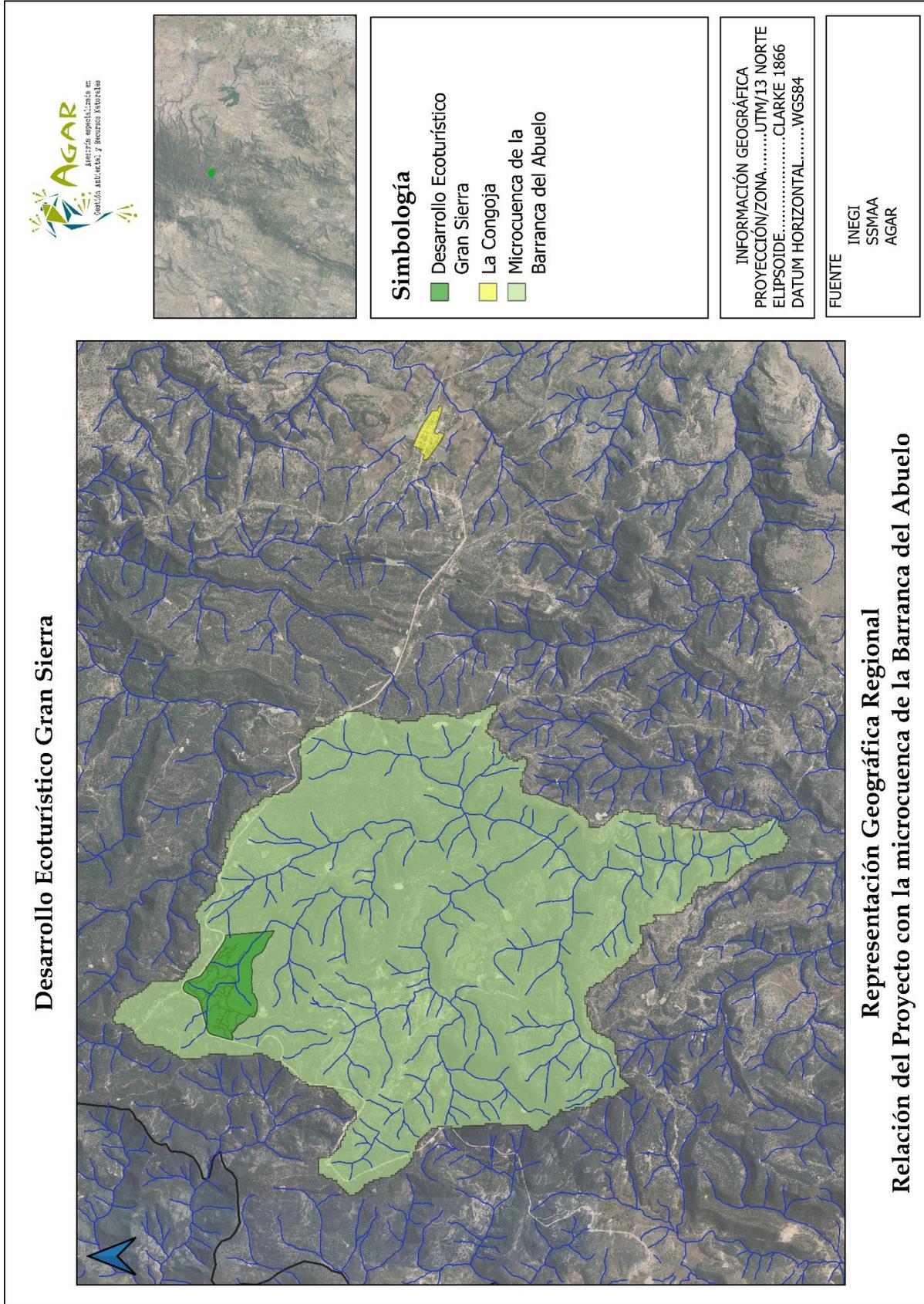
Como parte del proyecto se tiene considerada la rehabilitación de 9,701 m de caminos de terracería existentes al interior del conjunto predial. Los caminos de terracería tienen un ancho promedio de 3 m, los cuales no se ampliarán con las rehabilitaciones.

El proyecto incluye la construcción de un acceso principal controlado, 79 cabañas para 6 personas, 23 áreas de estacionamiento (sin sellamiento del suelo), área de convivencia (CASONA), muelle y mirador en presa y lago (bordo), 7 áreas de asador, 5 baños secos (fuera de las cabañas y Casona), explanada para eventos, canchas, área infantil (incluye la construcción de una casa de árbol), mini golf, área deportiva (escalada, tiro con arco y tiro al blanco), tanques elevados con mirador, leñero, área de compostaje, acceso de servicio, biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales, paneles solares para el suministro de energía eléctrica y señalética informativa y restrictiva.

II.2.2 Representación gráfica regional

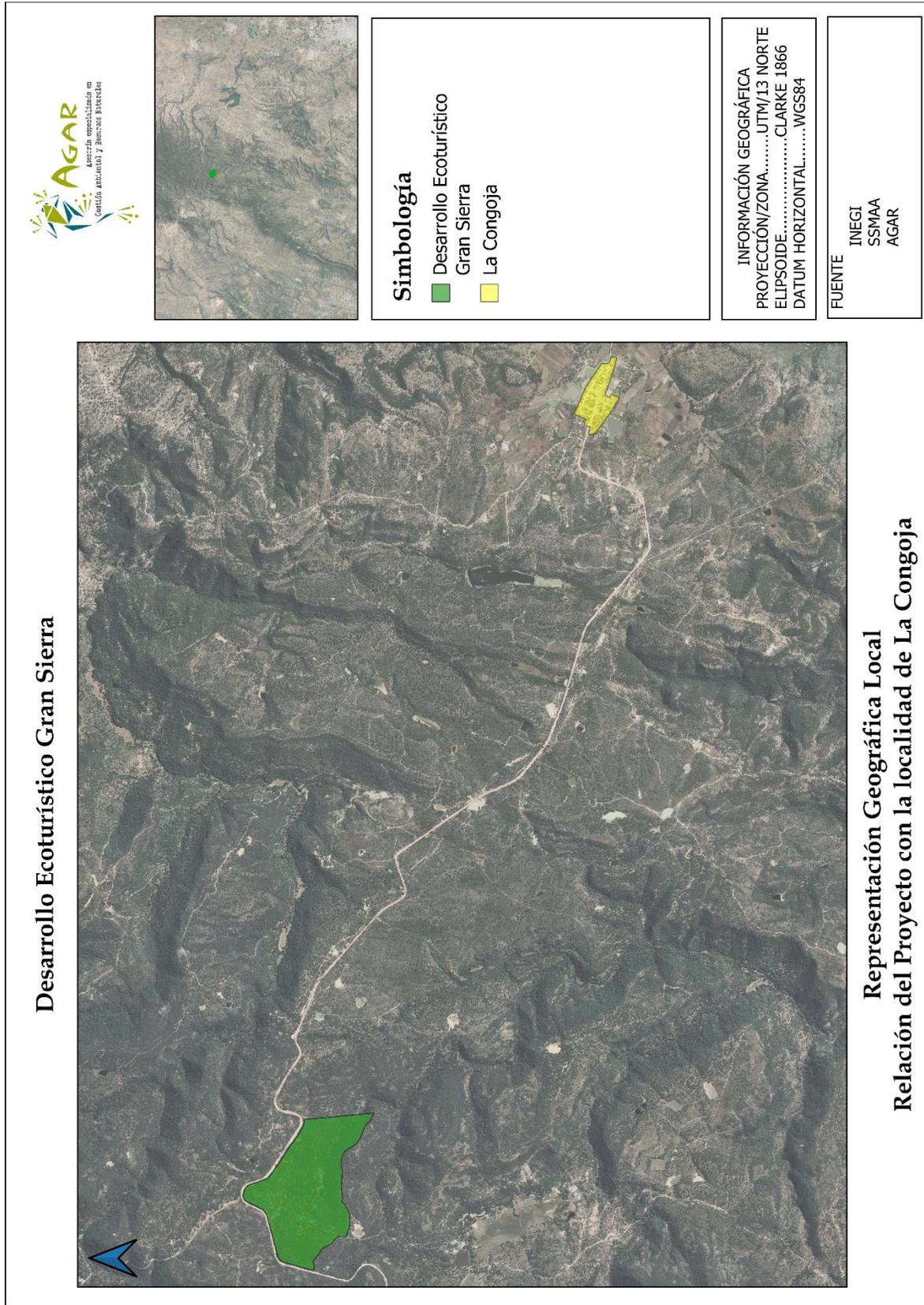


Mapa 4. Representación Geográfica Regional del proyecto.



Mapa 5. Representación Geográfica Regional del proyecto.

II.2.3 Representación gráfica local



Mapa 6. Representación Geográfica Local del proyecto.

II.2.4 Preparación del Sitio

A continuación, se indican las actividades que se realizarán para ejecutar el CUSTF, que son las actividades que corresponden a los preliminares constructivos y la preparación del sitio. Cabe señalar que el CUSTF se realizará durante un periodo de 4 años, así que las actividades descritas se repetirán durante estos 4 años.

Primera actividad:

La primera actividad que pretende realizarse es la **DELIMITACIÓN DE LAS ÁREAS Y SUPERFICIES** que serán sujetas al cambio de uso de suelo. Para ello será marcado en el sitio las diferentes zonas que serán intervenidas. Este marcaje y delimitación se realizará a través de estacas que serán colocadas en el terreno y líneas encaladas que conectarán las estacas. La ubicación de las estacas se realizará empleando métodos topográficos georreferenciados, como lo son el uso de navegadores GPS o estaciones totales, así como instrumentos de medición como el tránsito y teodolito. Esta actividad se programa para un lapso máximo de un mes.

Segunda actividad:

La segunda actividad que se proyecta ejecutar es el DESMONTE, la cual consiste en el retiro de la vegetación arbórea, arbustiva y en general de la vegetación forestal presente en el sitio donde se desplantarán las cabañas, la casona, las terrazas con asadores, los baños secos y en general todas las obras civiles que pretenden realizarse; se evitará el retiro de la vegetación de cualquier estrato fuera de la zona marcada para el CUSTF. Cabe señalar que dado que el objetivo del proyecto es el establecimiento de un Desarrollo Ecoturístico el cual buscará adaptarse a la fisonomía del paisaje de la zona no se realizará una matarrasa, sino que se realizará una extracción selectiva de los árboles y arbustos que interfieran directamente con el desplante de la infraestructura a desarrollar. Cabe señalar que la infraestructura se adaptará a cada sitio "girándose" y desplazándose a fin de afectar la menor cantidad de vegetación arbórea y arbustiva. Sólo se removerá la vegetación estrictamente necesaria en las áreas destinadas para el CUSTF.

Es pertinente indicar que antes de que se inicien los trabajos de DESMONTE y en caso de encontrar dentro de la zona sujeta al CUSTF alguno de estos ejemplares, se realizará el rescate de las cactáceas globosas, agaváceas y ejemplares de sotol que pudieran encontrarse dentro de las áreas destinadas para el CUSTF. Tales acciones se realizarán como se indica en el Programa de Reubicación de Cactáceas Globosas, Agaváceas y Ejemplares de Sotol *Dasyllirion Acrotrichum*.

Las actividades de DESMONTE se realizarán tanto de manera manual como empleando maquinaria pesada. Las actividades incluidas como parte del DESMONTE son las siguientes:

TALA:

Esta actividad consistirá en retirar los árboles y arbustos que se ubiquen dentro de las áreas sujetas al CUSTF. Se buscará afectar preferentemente árboles con diámetros menores a 20 cm de diámetro (DAP); la gran mayoría de la vegetación afectar en los sitios sujetos a CUSTF corresponde a los estratos arbustivo y herbáceo.

Los árboles se cortarán con motosierra y el producto forestalmente útil será reservado para su utilización para la construcción de mobiliario (los troncos más grandes) y para su uso como leña para cocina y calefacción durante la etapa de operación del proyecto; el resto del material vegetal se incorporará con la tierra producto del despalme en los terrenos colindantes. La incorporación de este material funcionará como un mejorador de suelo ya que aportará materia orgánica al suelo y también funcionará como un acolchado que permita la conservación de humedad.

Parte del material leñoso podrá ser utilizado por el personal laboral para la preparación de sus alimentos.

ROZA:

Consiste en el retiro de maleza, pastos y otras herbáceas tanto arvenses como ruderales. La vegetación arbórea se retirará mediante el uso de maquinaria pesada y el material residual se incorporará al suelo a través de movimientos de tierra. Este material mejorará la fertilidad del suelo por el aporte de materia orgánica.

DESENRAICE:

Consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando estas, de tal manera que se asegure la eliminación completa del material radicular. Para su extracción se utilizará maquinaria pesada. La eliminación del material radicular y los tocones permitirá una mejor conformación del terreno para la cimentación y desplante de las obras civiles a desarrollar.

El DESMONTE se realizará de manera paulatina y progresiva durante un periodo máximo de dos meses. Este se realizará conforme vayan avanzando los trabajos constructivos.

Tercera actividad:

La tercera actividad que se proyecta realizar corresponde a movimientos de tierra que pudieran ser equiparados con las actividades de DESPALME, aunque para este proyecto en particular el material removido

se reincorporará de manera inmediata al terreno colindante ya que puede aportar nutrientes a los terrenos aledaños al tratarse de suelo vegetal.

Tradicionalmente el DESPALME del terreno consiste en retirar la capa superficial (tierra vegetal). Esta actividad se efectuará de forma paulatina conforme se vaya avanzando con la obra constructiva. Las actividades de DESPALME se realizarán con maquinaria pesada o tractores agrícolas. El DESPALME se iniciará después de realizado el DESMONTE.

Se estima que el plazo total de ejecución del cambio de uso de suelo será de 4 meses (serán 4 meses durante cada uno de los 4 años que se tienen considerados para la ejecución del CUSTF en todas las áreas asociadas al proyecto).

II.2.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto, dada su naturaleza, no requiere de obras o actividades provisionales para su desarrollo. En todo caso podría considerarse dentro de este rubro la instalación de sanitarios portátiles y la instalación de bodegas de lámina y madera para el resguardo de los materiales de construcción que así lo requieran.

35

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

1. Acceso principal controlado. (80 m²)

- Este acceso constará de caseta de vigilancia con capacidad de dos personas, donde contarán con barra de trabajo, elaborada con concreto reforzado y forrada de melamina blanca; también se contará con medio baño.
- Los muros serán elaborados con tabique rojo recocido recubierto con aplanado de mortero cemento: arena acabado fino y pintura color beige acabado deslavado.
- Los pisos serán de loseta de barro de 40x40, colocada sobre firme de concreto de 15 cm de espesor.
- A su vez, la cubierta será losa inclinada a dos aguas, elaborada base de losa maciza de 10 cm de espesor, reforzada con acero y el acabado en la parte superior de dicha losa se ejecutará con impermeabilizante y acabado final con teja de barro de media caña. También tendrá área de losa plana con pretiles a 1.20 m de altura con el propósito de albergar instalaciones tales como paneles fotovoltaicos.

- En la parte posterior del acceso se destinará espacio para almacenamiento de leña que será utilizada en el resto del complejo.
- La iluminación será a base de luminarias led con iluminación cálida en el rango de 2800 k, y se abastecerá de energía a través de paneles fotovoltaicos instalados en azoteas planas designadas especialmente para este propósito.

2. Cabañas. (107 m²)

- Se pretenden desarrollar núcleos de cabañas que se distribuyan a lo largo de las áreas de aprovechamiento del desarrollo Gran Sierra, en grupos de aproximadamente 7 cabañas hasta llegar a un total de 88 cabañas, distribuidas de la siguiente forma: 58 cabañas en una primera etapa que se desarrollará en el predio No. 1 (38.088 ha) y 21 cabañas en una segunda etapa que se desarrollará en el predio No. 2 (54.606 ha). Estas cabañas se desplantarán en lo posible en minucioso estudio que se hizo del terreno, buscando lunares libres de árboles para de esta forma evitar la tala de la flora existente, aprovechando la misma para las vistas de las cabañas. La capacidad de dichas cabañas será para un máximo de 6 personas. Se distribuyeron de igual manera cajones de estacionamiento suficientes para cada conjunto de cabañas, ubicados de la misma manera entre lunares de vegetación, a una distancia estudiada de las cabañas, para que el trayecto a pie del estacionamiento a la cabaña sea cómodo.
- El programa arquitectónico: La cabaña constará de dos niveles. En planta baja contará con área de cocineta, con barra de granito santa Cecilia acabado pulido brillante, gabinetes de madera de pino acabado blanqueado, tarja, refrigerador pequeño, parrilla eléctrica de 2 quemadores y cafetera; contará con barra desayunador con espacio para cuatro bancos, dos sillones tipo sofá donde pueden dormir dos personas, una habitación separada con cama tamaño queen, ropero y un sillón individual; contará con un baño completo que tendrá acceso desde el área común, con un lavabo, un WC de tanque y una regadera. En planta alta contará con cama tamaño queen, ropero y un sillón individual, además de una terraza independiente del resto de la casa. En el exterior contará con terraza con espacio para dos hamacas, seis equipales, asador de carbón y un espacio para fogatero. Las losas serán principalmente losas inclinadas, pero se designará un espacio de losa plana para albergar paneles fotovoltaicos, así como calentador solar de agua; sin embargo, se contará con calentador de gas de respaldo, abastecido por un cilindro de gas ubicado en una bodega con ventilación adecuada para este fin; este cilindro de gas también abastecerá de gas a una parrilla de respaldo en caso de no haber obtenido suficiente energía eléctrica para la parrilla eléctrica en un día determinado. En temas de servicio, se contará con una bodega para almacenamiento de equipo.

- Los acabados para la cabaña serán los siguientes: Para muros de fachada principal será muro de mampostería acabado de piedra aparente, los muros laterales y posteriores serán a base de tabique rojo recocido, acabado con aplanado fino y pintura acabado beige deslavado, con la finalidad de integrarse a la paleta de colores del paisaje de la Sierra Fría, la estructura principal se desarrollará con estructura metálica aparente tipo PTR acabado en color café, así mismo la super estructura será a base de PTR aparente, del mismo modo en acabado color café, con la intención de continuar con los colores del paisaje propio de la zona, las losas serán con algunas zonas de losa inclinada y otras de losa plana, que servirán para albergar paneles fotovoltaicos y calentador solar de agua;; las losas inclinadas tendrán acabado final de teja de media caña de barro. En el interior, el acabado en pisos de toda la cabaña será a base de tablonces de madera de ingeniería, de 19 cm de ancho por 1.80 m de largo, excepto área de baño, que se recubrirá con piezas de mármol travertino Fiorito de 1 cm de espesor, tanto pisos, como lambrines de regadera. Las terrazas se harán con firme de concreto recubierto de ladrillo rojo recocido colocado de canto como acabado final en piso. Las puertas serán de madera de pino acabado blanqueado y las ventanas serán con marcos de aluminio acabado en color café. La iluminación de todas las cabañas será a base de luminarias led con luz cálida en el rango de 2800 K, alimentadas por paneles solares ubicados en las azoteas diseñadas específicamente para este fin.

3. Área de convivencia (CASONA). (1,000m²)

- El desarrollo contará con un área central de convivencia que se denominará "Casona", que concentrará algunas amenidades del conjunto, desarrolladas en una sola planta, a mencionar: Recepción, tienda de souvenirs y artículos de conveniencia (giftshop), oficina administrativa, salón de usos múltiples, patio central, área de spa con dos camas de masaje, un jacuzzi, un temazcal, baños para hombres y mujeres, restaurante para 30 personas, cocina abierta que podrá servir para cursos de cocina, dos alacenas, un salón de juegos familiar con mesa de billar, pingpong, dos salas con tv y mesas de juegos; para servicios se contará con bodegas de almacenamiento, así como cuartos de máquinas para área de jacuzzi, así como áreas para albergar calentadores de agua eléctricos de respaldo. También contará con un área de estacionamiento para facilitar a los visitantes que quieran llegar al área de casona.
- Los acabados generales de esta área serán en muros de fachada principal con mampostería acabado de piedra aparente, los muros laterales y posteriores serán de tabique rojo recocido con aplanado fino acabado con pintura deslavada color beige, que se integrará con los colores del paisaje propio de la zona; los acabados interiores en piso serán en general duela de madera de ingeniería de 19x180 cm, excepto en áreas de baños y spa, que será con mármol travertino Fiorito de 20x20 cm acabado

cepillado; las áreas exteriores como patio central, serán a base de firme de concreto recubierto con tabique rojo recocido colocado de canto como acabado final; las losas se fabricarán a base de estructura metálica acabado en color café, con la finalidad de integrarlo en la paleta cromática propia de la zona, y por la parte superior se recubrirá con teja de barro de media caña; las losas estarán divididas en losas inclinadas, con algunas área diseñadas con losa plana para albergar paneles fotovoltaicos y calentadores solares de agua. La iluminación general estará diseñada a partir de luminarias led con luz cálida del rango de 2800 k. El suministro de energía eléctrica será principalmente a través de paneles fotovoltaicos que contarán con pilas de almacenamiento de energía, y el agua se calentará principalmente a través de calentadores solares, contando con calentadores eléctricos de respaldo.

4. Amenidades adicionales.

Se pretende desarrollar amenidades adicionales para el conjunto de Gran Sierra, que estarán distribuidas a lo largo de las áreas de aprovechamiento del mismo, mismas que son:

- Muelle y mirador en lago (36 m²). En la zona central del lote 01, se cuenta con un bordo existente donde convergen escurrimientos naturales del desarrollo, se pretende rehabilitar esta zona con vegetación nativa, andadores perimetrales hechos a base de terracería y la colocación de un muelle hecho a base de madera de pino, que terminará en una plataforma de 6x6m, con barandales de madera de pino acabado blanqueado, que servirá para alojar una mesa de 8 personas con sombrilla integrada.
- Áreas de asador y hornos de pizzas (35 m²). A lo largo del desarrollo se plantearon áreas destinadas a asador u horno de pizzas, que se ubicaron bajo el criterio de encontrar explanadas pequeñas dentro del conjunto, donde con un despalme ligero, se habilitarán con un asador fijo hecho de tabique rojo recocido, aplanado con mortero cemento: arena y acabado con pintura beige acabado deslavado, así como parrilla fija de herrería. Se colocará también una mesa de madera con sus respectivas bancas de madera tratada para exteriores, para un total de 14 comensales máximo por área.
- Baños secos (4 m²). Se ubicarán estratégicamente cerca de las áreas de asador y hornos de pizzas, se fabricarán a base de muros de tabique rojo recocido aplanado con mortero cemento: arena acabado fino y terminado con pintura beige acabado deslavado; estos baños se desplantarán sobre un firme de concreto que se asentará sobre una fosa séptica y tendrán adicional un lavabo que se alimentará de agua potable de la torre de agua más cercana en el desarrollo. La losa será una pequeña losa plana, con la intención de que estos elementos se pierdan lo más posible dentro del paisaje del desarrollo

- Explanada para eventos (600 m²). Esta explanada se ubicará adosada a la "Casona" y se definió a partir de la topografía de la zona, ubicando una explanada natural libre de vegetación, que con ligeros trabajos de nivelación, se recubrirá con tierra compactada y se dejará que el pasto nativo de la zona recubra la tierra nuevamente, permitiendo el uso para eventos pero integrándose con la flora de la zona.
- Canchas (200 m²). Se pretende desplantar una cancha de usos múltiples hecha a base de firme de concreto terminado en color verde, será de dimensiones de 10x20m y tendrá uso para volleyball, fútbol y basketball, con medidas no oficiales para desplantarla en la menor área posible donde se puedan desarrollar dichas actividades. La ubicación de esta cancha se eligió en base a la vegetación de la zona, ubicando una explanada natural que se pudiera aprovechara para este fin. Las porterías y canastas serán fabricadas con estructura metálica pintada en color café. Adicional a esto se pretende acondicionar parte de la explanada natural encontrada para nivelarla y colocar un par de porterías adicionales para tener una cancha de fútbol con medidas no oficiales, de 15x25m.
- Área infantil (100 m²). Se ubicará cerca del área de restaurante de la casona y será una explanada pequeña de 10x10m donde se ubicarán juegos infantiles tipo resbaladilla, red de escalada pequeña, "casa del árbol" (2 x 2 m) y columpios, hechos a base de madera de pino tratada para exteriores.
- Mini golf (1,200 m²). Frente a casona se cuenta con una pequeña pendiente que se aprovechará para, usando la pendiente natural del terreno, desarrollar un área de mini golf, que se delimitará con polines de madera que servirán para contener las ligeras nivelaciones que se requieran, y cuyo "camino" se hará de firme de concreto acabado con pasto artificial, apto para este tipo de actividades. Se harán un total de nueve circuitos de mini golf.
- Nicho para imagen religiosa. Dentro de los senderos del desarrollo, se planteó la ubicación de un nicho donde se ubicará una imagen religiosa para ser objeto de devoción de la gente que así lo desee, se construirá a base de madera tratada y se localizará a pie de un árbol seleccionado para proveer de sombra esta área.
- Área de deportes. Se localizó una cañada que proveerá de protección para el desarrollo de actividades tales como: tiro con arco y tiro con rifle de aire, arreglado de acuerdo con la siguiente descripción: 1) zona de tiradores 2 X 10 m, en donde estarán tiradores de rifle de aire y tiradores con arco. 2) ubicación de siluetas, en el caso de rifle de aire será un área de 1X2 a los diez metros de distancia de zona de tiradores y otra de 1X2 a los quince metros de la zona de tiradores. 3) en el tiro con arco 1X2 a 30 metros de distancia de zona de tiradores, 1X2 a 50 metros de zona de tiradores. Los puestos para tiro se construirán con madera de pino tratada para exteriores. No se desarrollará obra civil permanente ya que los puestos de tiro serán móviles.
- Caminos y senderos (9,701 m). Se plantean una serie de caminos que servirán para vehículos, para este fin se localizaron caminos existentes y se aprovecharon para desarrollar alrededor de estos las

diferentes amenidades, dichos caminos serán hechos de terracería, despalmado lo que sea necesario y rellenando con material de la zona dependiendo de la nivelación que requiera cada zona; del mismo modo se aprovecharán los senderos peatonales existentes para desarrollar alrededor de estos las amenidades que sean accesibles de forma peatonal. En zonas donde la pendiente sea muy pronunciada, a fin de facilitar el tránsito de los vehículos los caminos de terracería serán reforzados con firmes de piedra y cemento (450 m).

- Muelle y mirador en Presa. (36 m²). Se cuenta en el desarrollo con una presa existente, misma que se aprovechará para ubicar un muelle hecho a base de madera de pino, de 2 m de ancho, por el largo necesario para llegar a una zona donde se puedan embarcar lanchas de pedales. Así mismo, se designará un área de mirador elevado a 2m del nivel del terreno natural, hecho a base de andamios de madera tratada por exteriores de 20x20 cm.
- Tanques elevados (36 m²). Se plantea la ubicación de dos tanques elevados que obtendrán el agua de la presa anteriormente mencionada, y se colocarán en puntos estratégicos para poder suministrar agua potable por gravedad a las áreas que así lo requieran, tales como: cabañas, casona, baños secos (lavamanos); dichos tanques elevados se harán de estructura metálica forrada con tablas de madera acabado blanqueado, para integrarlo con el paisaje propio de la zona y el tanque propiamente se hará de estructura metálica pintada en color chocolate. Estos tanques tendrán adosados miradores. Estos se desarrollarán a través de una estructura de madera con postes de 20x20 y contraventeos de madera de 10x10 de acuerdo con el cálculo estructural, logrando una plataforma elevada de 3x3m sobre dicha estructura de madera, cuya altura total será de 3.5m, y servirá para la observación de flora y fauna propia del lugar.
- Leñero (2 m²). Se ubicará en muro de respaldo de acceso general, y se conformará con un muro de piedra de 3 m de largo por 2.50 m de alto, que servirá de apoyo para apilar detrás de él la leña que se recolecte. Contará también con techumbre hecha a base de estructura metálica y teja de barro de media caña, a fin de evitar que la leña se humedezca en época de lluvia; con la misma finalidad, se diseñará firme de concreto para sentar la leña, a manera de evitar que esté en contacto directo con la tierra y se humedezca a través de ella.
- Acceso de servicio (25 m²). Se trata de portón de acceso vehicular que tendrá horario de servicio, es decir, a cierta hora convenida, personal del desarrollo dará acceso y salida a los diferentes proveedores y servicios que se requerirán en el desarrollo. Contará con una caseta de vigilancia con espacio para una litera y un baño completo. La edificación de esta caseta se hará a base de tabique rojo recocido, acabado con aplanado fino y pintura color beige deslavado, la cubierta será a base de losa maciza inclinada a cuatro aguas, terminada con impermeabilizante y teja de barro de media caña. El portón será a base de solera de herrería de 2 x ¼" y redondos de acero de ¾", todo esto en acabado óxido. En esta área se destinarán 30m² adicionales para área de composta que estará

delimitada perimetralmente por reja de herrería de las mismas características del portón, para continuar con el mismo lenguaje arquitectónico.

- Señalética Se instalarán señalamientos informativos y restrictivos. Habrá dos tipos de señalamientos: el primero (1.8 x 1.1 x 0.1 m) se montará sobre 2 postes de madera de 1.8 m de altura los cuales se fijaran mediante placas de anclaje metálicas dispuestas sobre zapatas de cemento. Tendrá placas metálicas horizontales con la información a brindar. El segundo (0.95 x 0.25 x 0.225 m) se montará en un poste de madera de 0.95 m en cuyo ápice se instalará una placa metálica con la información que se desee brindar.

II.2.7 Estimación del volumen por especie de materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

A fin de determinar el volumen de materias primas forestales por especie se realizó un muestreo que consideró 18 parcelas de 1,000 m² cada una. La ubicación de las mismas fue al azar (aleatorio) al interior de las áreas donde se planteó la realización del CUSTF, no describiendo un patrón de distribución particular. El propósito de este muestreo fue conocer los datos dasométricos y florísticos de las comunidades vegetales de la zona.

La superficie total del área del proyecto que será sujeta al CUSTF es de 53,619 m². Para determinar la superficie mínima a muestrear se utilizó la fórmula que se presenta a continuación, considerando un error máximo de estimación del 5%, una confianza del 95% y una probabilidad de ocurrencia del evento (que todas las especies presentes en el sitio sean registradas) del 5%.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n	tamaño de la muestra	? m ²
e	error de estimación	0.5%
Z	Nivel de Confianza	2.57
N	Universo	53,619 m ²
p	probabilidad a favor	0.5
q	probabilidad en contra	0.5

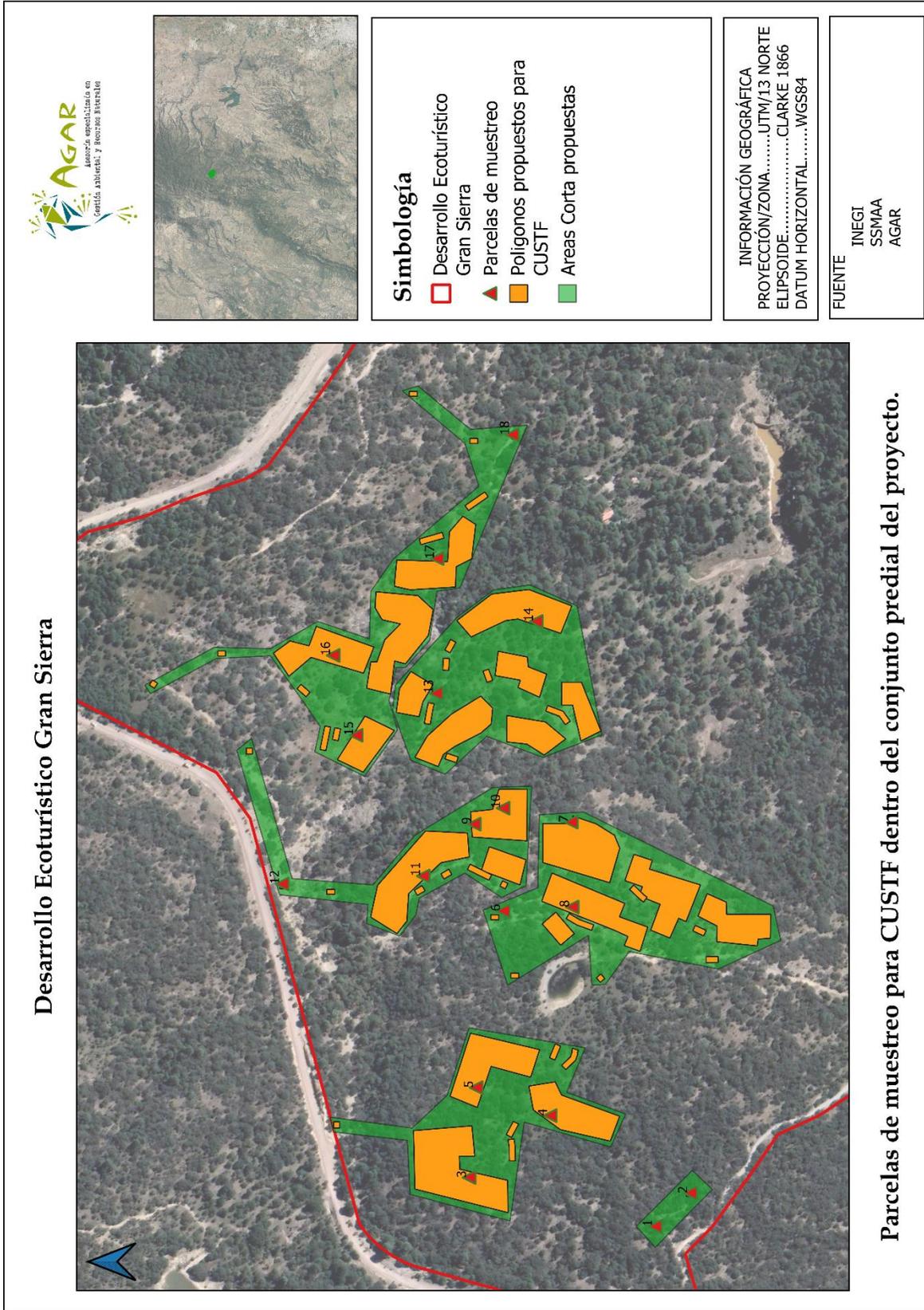
Resolviendo la ecuación se obtuvo que **n = 13,406.15 m² de superficie mínima a muestrear.**

Considerando que el muestreo considero una superficie de 18,000 m² los datos que se obtuvieron son estadísticamente representativos ya que superan el tamaño de muestra mínimo.

En el mapa 7 se muestra la distribución de las parcelas de muestreo dentro de las zonas sujetas a CUSTF, mientras que en cuadro 7 se muestran las coordenadas de ubicación de estas.

Cuadro 7. Coordenadas de ubicación de las parcelas de muestreo para el CUSFT del proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra".		
Nombre	X	Y
SITIO 01	743759	2455958
SITIO 02	743792	2455923
SITIO 03	743808	2456144
SITIO 04	743870	2456063
SITIO 05	743898	2456137
SITIO 06	744075	2456110
SITIO 07	744110	2456190
SITIO 08	744079	2456041
SITIO 09	744162	2456139
SITIO 010	744178	2456110
SITIO 011	744164	2456042
SITIO 012	744102	2456331
SITIO 015	744251	2456257
SITIO 016	744331	2456280
SITIO 013	744293	2456177
SITIO 014	744365	2456077
SITIO 017	744428	2456176
SITIO 018	744552	2456101

Coordenadas métricas proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) Datum horizontal WGS84.
Zona UTM 13Q



Mapa 7. Ubicación de las parcelas de muestreo para el CUSTF.

Los resultados obtenidos a partir de los muestreos se presentan a continuación. La información se presenta por sitio de muestreo y para el área de estudio, desagregada por especie.

SITIO 1

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	3	MANZANILLA	0.10	4.00	1.00	0.0079	0.0236	0.0220	0.0660	0.0055	0.0165
	1	MANZANILLA	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0177	0.0557	0.0557	0.0186	0.0186
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	2.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.0687	0.0000
TOTAL	4						0.0412		0.1216		0.0350
SITIO	4.00						0.0412		0.1216		0.0350
ha	40.00						0.4123		1.2164		0.3505

	1	TÁSCATE	0.10	4.00	2.00	0.0079	0.0079	0.0220	0.0220	0.0110	0.0110
	1	TÁSCATE	0.15	4.50	2.00	0.0177	0.0177	0.0557	0.0557	0.0247	0.0247
	0	TÁSCATE	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0440	0.0000
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	2						0.0255		0.0777		0.0357
SITIO	2.00						0.0255		0.0777		0.0357
ha	20.00						0.2553		0.7766		0.3574

	2	ENCINO	0.10	5.00	4.00	0.0079	0.0157	0.0275	0.0550	0.0220	0.0440
	1	ENCINO	0.15	5.50	3.00	0.0177	0.0177	0.0680	0.0680	0.0371	0.0371
	1	ENCINO	0.20	6.00	0.38	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0084	0.0084
	1	ENCINO	0.25	6.50	4.50	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1546	0.1546
	1	ENCINO	0.30	7.00	4.00	0.0707	0.0707	0.3464	0.3464	0.1979	0.1979
	1	ENCINO	0.35	7.50	4.00	0.0962	0.0962	0.5051	0.5051	0.2694	0.2694
	1	ENCINO	0.40	8.00	6.00	0.1257	0.1257	0.7037	0.7037	0.5278	0.5278
	0	ENCINO	0.45	8.50	3.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.3340	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	3.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.4123	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	4.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.6652	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	4.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	0.7917	0.0000
TOTAL	8						0.4064		2.0335		1.2392
SITIO	8.00						0.4064		2.0335		1.2392
ha	80.00						4.0644		20.3350		12.3924

TOTAL	14						0.4732		2.2328		1.3100
SITIO	14.00						0.4732		2.2328		1.3100
ha	140.00						4.7320		22.3279		13.1003

SITIO 2

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	7	MANZANILLA	0.10	4.00	1.00	0.0079	0.0550	0.0220	0.1539	0.0055	0.0385
	0	MANZANILLA	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	2.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.0687	0.0000
TOTAL	7						0.0550		0.1539		0.0385
SITIO	7.00						0.0550		0.1539		0.0385
ha	70.00						0.5498		1.5394		0.3848

	1	TÁSCATE	0.10	4.00	2.00	0.0079	0.0079	0.0220	0.0220	0.0110	0.0110
	0	TÁSCATE	0.15	4.50	2.00	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0247	0.0000
	0	TÁSCATE	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0440	0.0000
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	1						0.0079		0.0220		0.0110
SITIO	1.00						0.0079		0.0220		0.0110
ha	10.00						0.0785		0.2199		0.1100

	2	ENCINO	0.10	5.00	4.00	0.0079	0.0157	0.0275	0.0550	0.0220	0.0440
	1	ENCINO	0.15	5.50	3.00	0.0177	0.0177	0.0680	0.0680	0.0371	0.0371
	3	ENCINO	0.20	6.00	0.38	0.0314	0.0942	0.1319	0.3958	0.0084	0.0253
	1	ENCINO	0.25	6.50	4.50	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1546	0.1546
	2	ENCINO	0.30	7.00	4.00	0.0707	0.1414	0.3464	0.6927	0.1979	0.3958
	0	ENCINO	0.35	7.50	4.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.2694	0.0000
	3	ENCINO	0.40	8.00	6.00	0.1257	0.3770	0.7037	2.1112	0.5278	1.5834
	0	ENCINO	0.45	8.50	3.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.3340	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	3.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.4123	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	4.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.6652	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	4.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	0.7917	0.0000
TOTAL	12						0.6951		3.5461		2.2402
SITIO	12.00						0.6951		3.5461		2.2402
ha	120.00						6.9508		35.4608		22.4019

TOTAL	20						0.7579		3.7220		2.2897
SITIO	20.00						0.7579		3.7220		2.2897
ha	200.00						7.5791		37.2201		22.8967

SITIO 3

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	37	MANZANILLA	0.10	4.00	1.30	0.0079	0.2906	0.0220	0.8137	0.0071	0.2644
	1	MANZANILLA	0.15	4.50	3.50	0.0177	0.0177	0.0557	0.0557	0.0433	0.0433
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	1	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0491	0.2062	0.2062	0.1374	0.1374
TOTAL	39						0.3574		1.0755		0.4452
SITIO	39.00						0.3574		1.0755		0.4452
ha	390.00						3.5736		10.7551		4.4518

	14	TÁSCATE	0.10	4.00	2.15	0.0079	0.1100	0.0220	0.3079	0.0118	0.1655
	2	TÁSCATE	0.15	4.50	4.00	0.0177	0.0353	0.0557	0.1113	0.0495	0.0990
	3	TÁSCATE	0.20	5.00	3.50	0.0314	0.0942	0.1100	0.3299	0.0770	0.2309
	1	TÁSCATE	0.25	5.50	4.00	0.0491	0.0491	0.1890	0.1890	0.1374	0.1374
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	20						0.2886		0.9381		0.6328
SITIO	20.00						0.2886		0.9381		0.6328
ha	200.00						2.8863		9.3806		6.3280

	39	ENCINO	0.10	5.00	2.50	0.0079	0.3063	0.0275	1.0721	0.0137	0.5360
	2	ENCINO	0.15	5.50	2.00	0.0177	0.0353	0.0680	0.1361	0.0247	0.0495
	1	ENCINO	0.20	6.00	4.00	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0880	0.0880
	0	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0000	0.2233	0.0000	0.1374	0.0000
	1	ENCINO	0.30	7.00	4.00	0.0707	0.0707	0.3464	0.3464	0.1979	0.1979
	1	ENCINO	0.35	7.50	4.00	0.0962	0.0962	0.5051	0.5051	0.2694	0.2694
	0	ENCINO	0.40	8.00	6.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.5278	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	3.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.3340	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	3.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.4123	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	4.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.6652	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	4.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	0.7917	0.0000
TOTAL	44						0.5400		2.1916		1.1408
SITIO	44.00						0.5400		2.1916		1.1408
ha	440.00						5.3996		21.9156		11.4079

TOTAL	103						1.1860		4.2051		2.2188
SITIO	103.00						1.1860		4.2051		2.2188
ha	1030.00						11.8595		42.0513		22.1877

SITIO 4

	16	TÁSCATE	0.10	4.00	1.55	0.0079	0.1257	0.0220	0.3519	0.0085	0.1363
	9	TÁSCATE	0.15	4.50	2.29	0.0177	0.1590	0.0557	0.5010	0.0283	0.2549
	3	TÁSCATE	0.20	5.00	3.00	0.0314	0.0942	0.1100	0.3299	0.0660	0.1979
	2	TÁSCATE	0.25	5.50	2.50	0.0491	0.0982	0.1890	0.3780	0.0859	0.1718
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	30						0.4771		1.5607		0.7610
SITIO	30.00						0.4771		1.5607		0.7610
ha	300.00						4.7713		15.6069		7.6102

	10	ENCINO	0.10	5.00	2.75	0.0079	0.0785	0.0275	0.2749	0.0151	0.1512
	1	ENCINO	0.15	5.50	3.00	0.0177	0.0177	0.0680	0.0680	0.0371	0.0371
	1	ENCINO	0.20	6.00	3.00	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0660	0.0660
	1	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1374	0.1374
	0	ENCINO	0.30	7.00	4.00	0.0707	0.0000	0.3464	0.0000	0.1979	0.0000
	0	ENCINO	0.35	7.50	4.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.2694	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	6.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.5278	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	3.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.3340	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	3.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.4123	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	4.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.6652	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	4.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	0.7917	0.0000
TOTAL	13						0.1767		0.6982		0.3917
SITIO	13.00						0.1767		0.6982		0.3917
ha	130.00						1.7672		6.9822		3.9172

TOTAL	43						0.6538		2.2589		1.1527
SITIO	43.00						0.6538		2.2589		1.1527
ha	430.00						6.5385		22.5891		11.5274

SITIO 5

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA(m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	1	MANZANILLA	0.10	4.00	1.00	0.0079	0.0079	0.0220	0.0220	0.0055	0.0055
	0	MANZANILLA	0.15	4.50	3.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0433	0.0000
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	1						0.0079		0.0220		0.0055
SITIO	1.00						0.0079		0.0220		0.0055
ha	10.00						0.0785		0.2199		0.0550

	3	TÁSCATE	0.10	4.00	2.00	0.0079	0.0236	0.0220	0.0660	0.0110	0.0330
	3	TÁSCATE	0.15	4.50	3.00	0.0177	0.0530	0.0557	0.1670	0.0371	0.1113
	3	TÁSCATE	0.20	5.00	3.00	0.0314	0.0942	0.1100	0.3299	0.0660	0.1979
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.50	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0859	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	9						0.1708		0.5628		0.3422
SITIO	9.00						0.1708		0.5628		0.3422
ha	90.00						1.7082		5.6284		3.4224

	15	ENCINO	0.10	5.00	2.10	0.0079	0.1178	0.0275	0.4123	0.0115	0.1732
	14	ENCINO	0.15	5.50	2.10	0.0177	0.2474	0.0680	0.9525	0.0260	0.3637
	0	ENCINO	0.20	6.00	3.00	0.0314	0.0000	0.1319	0.0000	0.0660	0.0000
	1	ENCINO	0.25	6.50	5.00	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1718	0.1718
	1	ENCINO	0.30	7.00	5.00	0.0707	0.0707	0.3464	0.3464	0.2474	0.2474
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	6.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.5278	0.0000
	1	ENCINO	0.45	8.50	6.50	0.1590	0.1590	0.9463	0.9463	0.7236	0.7236
	0	ENCINO	0.50	9.00	6.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.8247	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	6.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.9979	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	7.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.3854	0.0000
TOTAL	32						0.6440		2.8808		1.6797
SITIO	32.00						0.6440		2.8808		1.6797
ha	320.00						6.4403		28.8085		16.7972

TOTAL	42						0.8227		3.4657		2.0275
SITIO	42.00						0.8227		3.4657		2.0275
ha	420.00						8.2271		34.6568		20.2745

SITIO 6

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	17	MANZANILLA	0.10	4.00	1.07	0.0079	0.1335	0.0220	0.3739	0.0059	0.1000
	2	MANZANILLA	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0353	0.0557	0.1113	0.0124	0.0247
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	19						0.1689		0.4852		0.1247
SITIO	19.00						0.1689		0.4852		0.1247
ha	190.00						1.6886		4.8518		1.2475

	5	TÁSCATE	0.10	4.00	1.30	0.0079	0.0393	0.0220	0.1100	0.0071	0.0357
	0	TÁSCATE	0.15	4.50	3.00	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0371	0.0000
	0	TÁSCATE	0.20	5.00	3.00	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0660	0.0000
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.50	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0859	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	5						0.0393		0.1100		0.0357
SITIO	5.00						0.0393		0.1100		0.0357
ha	50.00						0.3927		1.0996		0.3574

	20	ENCINO	0.10	5.00	2.65	0.0079	0.1571	0.0275	0.5498	0.0146	0.2914
	2	ENCINO	0.15	5.50	2.00	0.0177	0.0353	0.0680	0.1361	0.0247	0.0495
	2	ENCINO	0.20	6.00	3.50	0.0314	0.0628	0.1319	0.2639	0.0770	0.1539
	1	ENCINO	0.25	6.50	4.50	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1546	0.1546
	1	ENCINO	0.30	7.00	4.50	0.0707	0.0707	0.3464	0.3464	0.2227	0.2227
	1	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0962	0.5051	0.5051	0.3367	0.3367
	0	ENCINO	0.40	8.00	6.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.5278	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	6.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.6680	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	6.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.8247	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	6.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.9979	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	7.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.3854	0.0000
TOTAL	27						0.4712		2.0246		1.2088
SITIO	27.00						0.4712		2.0246		1.2088
ha	270.00						4.7124		20.2456		12.0883

TOTAL	51						0.6794		2.6197		1.3693
SITIO	51.00						0.6794		2.6197		1.3693
ha	510.00						6.7937		26.1970		13.6931

SITIO 7

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	2	MANZANILLA	0.10	4.00	1.00	0.0079	0.0157	0.0220	0.0440	0.0055	0.0110
	2	MANZANILLA	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0353	0.0557	0.1113	0.0124	0.0247
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	4						0.0511		0.1553		0.0357
SITIO	4.00						0.0511		0.1553		0.0357
ha	40.00						0.5105		1.5531		0.3574

	4	TÁSCATE	0.10	4.00	1.50	0.0079	0.0314	0.0220	0.0880	0.0082	0.0330
	0	TÁSCATE	0.15	4.50	3.00	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0371	0.0000
	0	TÁSCATE	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	4						0.0314		0.0880		0.0330
SITIO	4.00						0.0314		0.0880		0.0330
ha	40.00						0.3142		0.8796		0.3299

	38	ENCINO	0.10	5.00	2.39	0.0079	0.2985	0.0275	1.0446	0.0131	0.4987
	26	ENCINO	0.15	5.50	3.00	0.0177	0.4595	0.0680	1.7689	0.0371	0.9649
	9	ENCINO	0.20	6.00	3.43	0.0314	0.2827	0.1319	1.1875	0.0754	0.6785
	1	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1374	0.1374
	3	ENCINO	0.30	7.00	3.00	0.0707	0.2121	0.3464	1.0391	0.1484	0.4453
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	5.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.4398	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	77						1.3018		5.2635		2.7248
SITIO	77.00						1.3018		5.2635		2.7248
ha	770.00						13.0180		52.6346		27.2479

	0	MADROÑO	0.10	4.00	2.00	0.0079	0.0000	0.0220	0.0000	0.0110	0.0000
	2	MADROÑO	0.15	4.50	2.00	0.0177	0.0353	0.0557	0.1113	0.0247	0.0495
	0	MADROÑO	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0440	0.0000
	0	MADROÑO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	MADROÑO	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	MADROÑO	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	MADROÑO	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	2						0.0353		0.1113		0.0495
SITIO	2.00						0.0353		0.1113		0.0495
ha	20.00						0.3534		1.1133		0.4948

TOTAL	87						1.4196		5.6181		2.8430
SITIO	87.00						1.4196		5.6181		2.8430
ha	870.00						14.1961		56.1806		28.4299

SITIO 8

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA(m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	9	MANZANILLA	0.10	4.00	1.10	0.0079	0.0707	0.0220	0.1979	0.0060	0.0544
	1	MANZANILLA	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0177	0.0557	0.0557	0.0124	0.0124
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	10						0.0884		0.2536		0.0668
SITIO	10.00						0.0884		0.2536		0.0668
ha	100.00						0.8836		2.5359		0.6680

	6	TÁSCATE	0.10	4.00	1.50	0.0079	0.0471	0.0220	0.1319	0.0082	0.0495
	2	TÁSCATE	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0353	0.0557	0.1113	0.0186	0.0371
	1	TÁSCATE	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0314	0.1100	0.1100	0.0440	0.0440
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	1	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0707	0.2969	0.2969	0.0990	0.0990
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	10						0.1846		0.6501		0.2295
SITIO	10.00						0.1846		0.6501		0.2295
ha	100.00						1.8457		6.5011		2.2953

	41	ENCINO	0.10	5.00	2.30	0.0079	0.3220	0.0275	1.1270	0.0126	0.5184
	7	ENCINO	0.15	5.50	2.80	0.0177	0.1237	0.0680	0.4762	0.0346	0.2425
	1	ENCINO	0.20	6.00	4.00	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0880	0.0880
	0	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0000	0.2233	0.0000	0.1374	0.0000
	0	ENCINO	0.30	7.00	4.00	0.0707	0.0000	0.3464	0.0000	0.1979	0.0000
	0	ENCINO	0.35	7.50	4.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.2694	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	4.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.3519	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	4.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.4453	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	4.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.5498	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	49						0.4771		1.7352		0.8489
SITIO	49.00						0.4771		1.7352		0.8489
ha	490.00						4.7713		17.3524		8.4886

TOTAL	69						0.7501		2.6389		1.1452
SITIO	69.00						0.7501		2.6389		1.1452
ha	690.00						7.5006		26.3894		11.4519

SITIO 9

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA(m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	17	MANZANILLA	0.10	4.00	1.10	0.0079	0.1335	0.0220	0.3739	0.0060	0.1028
	3	MANZANILLA	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0530	0.0557	0.1670	0.0186	0.0557
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	20						0.1865		0.5408		0.1585
SITIO	20.00						0.1865		0.5408		0.1585
ha	200.00						1.8653		5.4085		1.5847

	6	TÁSCATE	0.10	4.00	1.08	0.0079	0.0471	0.0220	0.1319	0.0059	0.0356
	1	TÁSCATE	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0177	0.0557	0.0557	0.0124	0.0124
	2	TÁSCATE	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0628	0.1100	0.2199	0.0440	0.0880
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	9						0.1276		0.4075		0.1360
SITIO	9.00						0.1276		0.4075		0.1360
ha	90.00						1.2763		4.0752		1.3596

	10	ENCINO	0.10	5.00	2.25	0.0079	0.0785	0.0275	0.2749	0.0124	0.1237
	5	ENCINO	0.15	5.50	2.38	0.0177	0.0884	0.0680	0.3402	0.0294	0.1469
	3	ENCINO	0.20	6.00	2.80	0.0314	0.0942	0.1319	0.3958	0.0616	0.1847
	1	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1374	0.1374
	1	ENCINO	0.30	7.00	5.00	0.0707	0.0707	0.3464	0.3464	0.2474	0.2474
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	1	ENCINO	0.40	8.00	5.00	0.1257	0.1257	0.7037	0.7037	0.4398	0.4398
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	21						0.5066		2.2843		1.2800
SITIO	21.00						0.5066		2.2843		1.2800
ha	210.00						5.0658		22.8434		12.7999

TOTAL	50						0.8207		3.2327		1.5744
SITIO	50.00						0.8207		3.2327		1.5744
ha	500.00						8.2074		32.3271		15.7443

SITIO 10

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA(m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	40	MANZANILLA	0.10	4.00	1.10	0.0079	0.3142	0.0220	0.8796	0.0060	0.2419
	5	MANZANILLA	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0884	0.0557	0.2783	0.0186	0.0928
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	45						0.4025		1.1580		0.3347
SITIO	45.00						0.4025		1.1580		0.3347
ha	450.00						4.0252		11.5797		3.3468

	7	TÁSCATE	0.10	4.00	1.50	0.0079	0.0550	0.0220	0.1539	0.0082	0.0577
	3	TÁSCATE	0.15	4.50	3.00	0.0177	0.0530	0.0557	0.1670	0.0371	0.1113
	1	TÁSCATE	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0314	0.1100	0.1100	0.0330	0.0330
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	11						0.1394		0.4309		0.2020
SITIO	11.00						0.1394		0.4309		0.2020
ha	110.00						1.3941		4.3089		2.0204

	19	ENCINO	0.10	5.00	2.15	0.0079	0.1492	0.0275	0.5223	0.0118	0.2246
	12	ENCINO	0.15	5.50	3.00	0.0177	0.2121	0.0680	0.8164	0.0371	0.4453
	3	ENCINO	0.20	6.00	3.67	0.0314	0.0942	0.1319	0.3958	0.0806	0.2419
	1	ENCINO	0.25	6.50	1.00	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.0344	0.0344
	1	ENCINO	0.30	7.00	4.00	0.0707	0.0707	0.3464	0.3464	0.1979	0.1979
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	5.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.4398	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	36						0.5753		2.3043		1.1440
SITIO	36.00						0.5753		2.3043		1.1440
ha	360.00						5.7531		23.0427		11.4405

TOTAL	92						1.1172		3.8931		1.6808
SITIO	92.00						1.1172		3.8931		1.6808
ha	920.00						11.1723		38.9313		16.8077

SITIO 11

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	14	MANZANILLA	0.10	4.00	1.14	0.0079	0.1100	0.0220	0.3079	0.0063	0.0877
	0	MANZANILLA	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0124	0.0000
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	14						0.1100		0.3079		0.0877
SITIO	14.00						0.1100		0.3079		0.0877
ha	140.00						1.0996		3.0788		0.8774

	4	TÁSCATE	0.10	4.00	1.50	0.0079	0.0314	0.0220	0.0880	0.0082	0.0330
	0	TÁSCATE	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	1	TÁSCATE	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0314	0.1100	0.1100	0.0440	0.0440
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.50	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0859	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	5						0.0628		0.1979		0.0770
SITIO	5.00						0.0628		0.1979		0.0770
ha	50.00						0.6283		1.9792		0.7697

	8	ENCINO	0.10	5.00	2.25	0.0079	0.0628	0.0275	0.2199	0.0124	0.0990
	1	ENCINO	0.15	5.50	4.00	0.0177	0.0177	0.0680	0.0680	0.0495	0.0495
	1	ENCINO	0.20	6.00	4.00	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0880	0.0880
	2	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0982	0.2233	0.4467	0.1374	0.2749
	2	ENCINO	0.30	7.00	4.00	0.0707	0.1414	0.3464	0.6927	0.1979	0.3958
	1	ENCINO	0.35	7.50	4.00	0.0962	0.0962	0.5051	0.5051	0.2694	0.2694
	1	ENCINO	0.40	8.00	4.00	0.1257	0.1257	0.7037	0.7037	0.3519	0.3519
	0	ENCINO	0.45	8.50	4.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.4453	0.0000
	1	ENCINO	0.50	9.00	4.00	0.1964	0.1964	1.2370	1.2370	0.5498	0.5498
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	17						0.7697		4.0051		2.0782
SITIO	17.00						0.7697		4.0051		2.0782
ha	170.00						7.6969		40.0515		20.7817

	1	MADROÑO	0.10	4.00	2.00	0.0079	0.0079	0.0220	0.0220	0.0110	0.0110
	0	MADROÑO	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	0	MADROÑO	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MADROÑO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	MADROÑO	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	MADROÑO	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	MADROÑO	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	1						0.0079		0.0220		0.0110
SITIO	1.00						0.0079		0.0220		0.0110
ha	10.00						0.0785		0.2199		0.1100

	1	PINO	0.10	4.00	2.00	0.0079	0.0079	0.0220	0.0220	0.0110	0.0110
	0	PINO	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	0	PINO	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	PINO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	2	PINO	0.30	6.00	4.00	0.0707	0.1414	0.2969	0.5938	0.1979	0.3958
	0	PINO	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	PINO	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
	0	PINO	0.45	7.50	3.00	0.1590	0.0000	0.8350	0.0000	0.3340	0.0000
	0	PINO	0.50	8.00	3.00	0.1964	0.0000	1.0996	0.0000	0.4123	0.0000
	0	PINO	0.55	8.50	4.00	0.2376	0.0000	1.4136	0.0000	0.6652	0.0000
	0	PINO	0.60	9.00	4.00	0.2827	0.0000	1.7813	0.0000	0.7917	0.0000
TOTAL	3						0.1492		0.6158		0.4068
SITIO	3.00						0.1492		0.6158		0.4068
ha	30.00						1.4923		6.1575		4.0684
TOTAL	40						1.0996		5.1487		2.6607
SITIO	40.00						1.0996		5.1487		2.6607
ha	400.00						10.9956		51.4869		26.6072

SITIO 12

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	1	MANZANILLA	0.10	4.00	1.00	0.0079	0.0079	0.0220	0.0220	0.0055	0.0055
	0	MANZANILLA	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0124	0.0000
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	1						0.0079		0.0220		0.0055
SITIO	1.00						0.0079		0.0220		0.0055
ha	10.00						0.0785		0.2199		0.0550

	7	TÁSCATE	0.10	4.00	2.40	0.0079	0.0550	0.0220	0.1539	0.0132	0.0924
	3	TÁSCATE	0.15	4.50	3.17	0.0177	0.0530	0.0557	0.1670	0.0392	0.1175
	2	TÁSCATE	0.20	5.00	3.25	0.0314	0.0628	0.1100	0.2199	0.0715	0.1429
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	3.50	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.1203	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	3.50	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.1732	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	3.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.2357	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.3519	0.0000
TOTAL	12						0.1708		0.5408		0.3528
SITIO	12.00						0.1708		0.5408		0.3528
ha	120.00						1.7082		5.4085		3.5280

	5	ENCINO	0.10	5.00	2.75	0.0079	0.0393	0.0275	0.1374	0.0151	0.0756
	3	ENCINO	0.15	5.50	3.25	0.0177	0.0530	0.0680	0.2041	0.0402	0.1206
	0	ENCINO	0.20	6.00	3.50	0.0314	0.0000	0.1319	0.0000	0.0770	0.0000
	1	ENCINO	0.25	6.50	3.50	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1203	0.1203
	0	ENCINO	0.30	7.00	6.00	0.0707	0.0000	0.3464	0.0000	0.2969	0.0000
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	3.50	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.3079	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	9						0.1414		0.5649		0.3165
SITIO	9.00						0.1414		0.5649		0.3165
ha	90.00						1.4137		5.6490		3.1647

TOTAL	22						0.3201		1.1277		0.6748
SITIO	22.00						0.3201		1.1277		0.6748
ha	220.00						3.2005		11.2774		6.7476

SITIO 13

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA(m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	3	MANZANILLA	0.10	4.00	1.00	0.0079	0.0236	0.0220	0.0660	0.0055	0.0165
	0	MANZANILLA	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0124	0.0000
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	3						0.0236		0.0660		0.0165
SITIO	3.00						0.0236		0.0660		0.0165
ha	30.00						0.2356		0.6597		0.1649

	36	TÁSCATE	0.10	4.00	2.20	0.0079	0.2827	0.0220	0.7917	0.0121	0.4354
	12	TÁSCATE	0.15	4.50	2.75	0.0177	0.2121	0.0557	0.6680	0.0340	0.4082
	6	TÁSCATE	0.20	5.00	3.17	0.0314	0.1885	0.1100	0.6597	0.0696	0.4177
	1	TÁSCATE	0.25	5.50	3.50	0.0491	0.0491	0.1890	0.1890	0.1203	0.1203
	1	TÁSCATE	0.30	6.00	4.50	0.0707	0.0707	0.2969	0.2969	0.2227	0.2227
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.3519	0.0000
TOTAL	56						0.8031		2.6053		1.6043
SITIO	56.00						0.8031		2.6053		1.6043
ha	560.00						8.0307		26.0527		16.0431

	2	ENCINO	0.10	5.00	1.50	0.0079	0.0157	0.0275	0.0550	0.0082	0.0165
	1	ENCINO	0.15	5.50	1.50	0.0177	0.0177	0.0680	0.0680	0.0186	0.0186
	0	ENCINO	0.20	6.00	2.50	0.0314	0.0000	0.1319	0.0000	0.0550	0.0000
	0	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0000	0.2233	0.0000	0.1374	0.0000
	0	ENCINO	0.30	7.00	3.00	0.0707	0.0000	0.3464	0.0000	0.1484	0.0000
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	5.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.4398	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	3						0.0334		0.1230		0.0350
SITIO	3.00						0.0334		0.1230		0.0350
ha	30.00						0.3338		1.2301		0.3505

TOTAL	62						0.8600		2.7943		1.6558
SITIO	62.00						0.8600		2.7943		1.6558
ha	620.00						8.6001		27.9426		16.5585

SITIO 14

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA(m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	14	TÁSCATE	0.10	4.00	2.10	0.0079	0.1100	0.0220	0.3079	0.0115	0.1616
	10	TÁSCATE	0.15	4.50	2.10	0.0177	0.1767	0.0557	0.5567	0.0260	0.2598
	2	TÁSCATE	0.20	5.00	3.25	0.0314	0.0628	0.1100	0.2199	0.0715	0.1429
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	3.50	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.1203	0.0000
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	4.50	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.2227	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.3519	0.0000
TOTAL	26						0.3495		1.0844		0.5643
SITIO	26.00						0.3495		1.0844		0.5643
ha	260.00						3.4950		10.8444		5.6435

	13	ENCINO	0.10	5.00	4.10	0.0079	0.1021	0.0275	0.3574	0.0225	0.2930
	10	ENCINO	0.15	5.50	2.00	0.0177	0.1767	0.0680	0.6804	0.0247	0.2474
	2	ENCINO	0.20	6.00	3.25	0.0314	0.0628	0.1319	0.2639	0.0715	0.1429
	0	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0000	0.2233	0.0000	0.1374	0.0000
	2	ENCINO	0.30	7.00	6.00	0.0707	0.1414	0.3464	0.6927	0.2969	0.5938
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	5.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.4398	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	27						0.4830		1.9943		1.2771
SITIO	27.00						0.4830		1.9943		1.2771
ha	270.00						4.8302		19.9433		12.7714

	0	PINO	0.10	4.00	4.00	0.0079	0.0000	0.0220	0.0000	0.0220	0.0000
	0	PINO	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	0	PINO	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	PINO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	2	PINO	0.30	6.00	6.00	0.0707	0.1414	0.2969	0.5938	0.2969	0.5938
	0	PINO	0.35	6.50	6.00	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.4041	0.0000
	1	PINO	0.40	7.00	6.00	0.1257	0.1257	0.6158	0.6158	0.5278	0.5278
	0	PINO	0.45	7.50	6.00	0.1590	0.0000	0.8350	0.0000	0.6680	0.0000
	0	PINO	0.50	8.00	6.00	0.1964	0.0000	1.0996	0.0000	0.8247	0.0000
	0	PINO	0.55	8.50	6.00	0.2376	0.0000	1.4136	0.0000	0.9979	0.0000
	0	PINO	0.60	9.00	6.00	0.2827	0.0000	1.7813	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	3						0.2670		1.2095		1.1216
SITIO	3.00						0.2670		1.2095		1.1216
ha	30.00						2.6704		12.0952		11.2155

TOTAL	56						1.0996		4.2883		2.9630
SITIO	56.00						1.0996		4.2883		2.9630
ha	560.00						10.9956		42.8828		29.6304

SITIO 15

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	19	TÁSCATE	0.10	4.00	1.75	0.0079	0.1492	0.0220	0.4178	0.0096	0.1828
	4	TÁSCATE	0.15	4.50	2.50	0.0177	0.0707	0.0557	0.2227	0.0309	0.1237
	4	TÁSCATE	0.20	5.00	3.25	0.0314	0.1257	0.1100	0.4398	0.0715	0.2859
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	1	TÁSCATE	0.30	6.00	4.00	0.0707	0.0707	0.2969	0.2969	0.1979	0.1979
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	1	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.1257	0.6158	0.6158	0.3519	0.3519
TOTAL	29						0.5419		1.9930		1.1422
SITIO	29.00						0.5419		1.9930		1.1422
ha	290.00						5.4193		19.9295		11.4217

	19	TÁSCATE	0.10	4.00	1.75	0.0079	0.1492	0.0220	0.4178	0.0096	0.1828
	4	TÁSCATE	0.15	4.50	2.50	0.0177	0.0707	0.0557	0.2227	0.0309	0.1237
	4	TÁSCATE	0.20	5.00	3.25	0.0314	0.1257	0.1100	0.4398	0.0715	0.2859
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	1	TÁSCATE	0.30	6.00	4.00	0.0707	0.0707	0.2969	0.2969	0.1979	0.1979
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	1	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.1257	0.6158	0.6158	0.3519	0.3519
TOTAL	29						0.5419		1.9930		1.1422
SITIO	29.00						0.5419		1.9930		1.1422
ha	290.00						5.4193		19.9295		11.4217

	4	ENCINO	0.10	5.00	1.50	0.0079	0.0314	0.0275	0.1100	0.0082	0.0330
	2	ENCINO	0.15	5.50	2.25	0.0177	0.0353	0.0680	0.1361	0.0278	0.0557
	1	ENCINO	0.20	6.00	2.50	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0550	0.0550
	0	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0000	0.2233	0.0000	0.1374	0.0000
	0	ENCINO	0.30	7.00	3.00	0.0707	0.0000	0.3464	0.0000	0.1484	0.0000
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	5.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.4398	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	7						0.0982		0.3780		0.1436
SITIO	7.00						0.0982		0.3780		0.1436
ha	70.00						0.9818		3.7797		1.4363

TOTAL	36						0.6401		2.3709		1.2858
SITIO	36.00						0.6401		2.3709		1.2858
ha	360.00						6.4010		23.7093		12.8580

SITIO 16

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	6	MANZANILLA	0.10	4.00	1.00	0.0079	0.0471	0.0220	0.1319	0.0055	0.0330
	0	MANZANILLA	0.15	4.50	1.00	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0124	0.0000
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	6						0.0471		0.1319		0.0330
SITIO	6.00						0.0471		0.1319		0.0330
ha	60.00						0.4712		1.3195		0.3299

	26	TÁSCATE	0.10	4.00	1.36	0.0079	0.2042	0.0220	0.5718	0.0075	0.1940
	2	TÁSCATE	0.15	4.50	3.00	0.0177	0.0353	0.0557	0.1113	0.0371	0.0742
	2	TÁSCATE	0.20	5.00	3.00	0.0314	0.0628	0.1100	0.2199	0.0660	0.1319
	1	TÁSCATE	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0491	0.1890	0.1890	0.0687	0.0687
	1	TÁSCATE	0.30	6.00	3.00	0.0707	0.0707	0.2969	0.2969	0.1484	0.1484
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.3519	0.0000
TOTAL	32						0.4222		1.3889		0.6173
SITIO	32.00						0.4222		1.3889		0.6173
ha	320.00						4.2215		13.8888		6.1730

	2	ENCINO	0.10	5.00	2.50	0.0079	0.0157	0.0275	0.0550	0.0137	0.0275
	5	ENCINO	0.15	5.50	2.20	0.0177	0.0884	0.0680	0.3402	0.0272	0.1361
	0	ENCINO	0.20	6.00	2.50	0.0314	0.0000	0.1319	0.0000	0.0550	0.0000
	0	ENCINO	0.25	6.50	4.00	0.0491	0.0000	0.2233	0.0000	0.1374	0.0000
	0	ENCINO	0.30	7.00	3.00	0.0707	0.0000	0.3464	0.0000	0.1484	0.0000
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	5.00	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.4398	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	7						0.1041		0.3952		0.1636
SITIO	7.00						0.1041		0.3952		0.1636
ha	70.00						1.0407		3.9515		1.6356

	1	MADROÑO	0.10	4.00	2.00	0.0079	0.0079	0.0220	0.0220	0.0110	0.0110
	2	MADROÑO	0.15	4.50	2.00	0.0177	0.0353	0.0557	0.1113	0.0247	0.0495
	0	MADROÑO	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0440	0.0000
	0	MADROÑO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	MADROÑO	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	MADROÑO	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	MADROÑO	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	3						0.0432		0.1333		0.0605
SITIO	3.00						0.0432		0.1333		0.0605
ha	30.00						0.4320		1.3332		0.6048

TOTAL	48						0.6165		2.0493		0.8743
SITIO	48.00						0.6165		2.0493		0.8743
ha	480.00						6.1654		20.4930		8.7433

SITIO 17

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	11	TÁSCATE	0.10	4.00	2.40	0.0079	0.0864	0.0220	0.2419	0.0132	0.1451
	6	TÁSCATE	0.15	4.50	3.17	0.0177	0.1060	0.0557	0.3340	0.0392	0.2350
	3	TÁSCATE	0.20	5.00	3.25	0.0314	0.0942	0.1100	0.3299	0.0715	0.2144
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	3.50	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.1203	0.0000
	1	TÁSCATE	0.30	6.00	3.50	0.0707	0.0707	0.2969	0.2969	0.1732	0.1732
	1	TÁSCATE	0.35	6.50	3.50	0.0962	0.0962	0.4378	0.4378	0.2357	0.2357
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.3519	0.0000
TOTAL	22						0.4536		1.6404		1.0034
SITIO	22.00						0.4536		1.6404		1.0034
ha	220.00						4.5357		16.4041		10.0344

	11	TÁSCATE	0.10	4.00	2.40	0.0079	0.0864	0.0220	0.2419	0.0132	0.1451
	6	TÁSCATE	0.15	4.50	3.17	0.0177	0.1060	0.0557	0.3340	0.0392	0.2350
	3	TÁSCATE	0.20	5.00	3.25	0.0314	0.0942	0.1100	0.3299	0.0715	0.2144
	0	TÁSCATE	0.25	5.50	3.50	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.1203	0.0000
	1	TÁSCATE	0.30	6.00	3.50	0.0707	0.0707	0.2969	0.2969	0.1732	0.1732
	1	TÁSCATE	0.35	6.50	3.50	0.0962	0.0962	0.4378	0.4378	0.2357	0.2357
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.3519	0.0000
TOTAL	22						0.4536		1.6404		1.0034
SITIO	22.00						0.4536		1.6404		1.0034
ha	220.00						4.5357		16.4041		10.0344

	7	ENCINO	0.10	5.00	2.75	0.0079	0.0550	0.0275	0.1924	0.0151	0.1058
	3	ENCINO	0.15	5.50	3.25	0.0177	0.0530	0.0680	0.2041	0.0402	0.1206
	1	ENCINO	0.20	6.00	3.50	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0770	0.0770
	1	ENCINO	0.25	6.50	3.50	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.1203	0.1203
	0	ENCINO	0.30	7.00	6.00	0.0707	0.0000	0.3464	0.0000	0.2969	0.0000
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	1	ENCINO	0.40	8.00	3.50	0.1257	0.1257	0.7037	0.7037	0.3079	0.3079
	0	ENCINO	0.45	8.50	5.00	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5567	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	13						0.3142		1.4555		0.7316
SITIO	13.00						0.3142		1.4555		0.7316
ha	130.00						3.1416		14.5554		7.3155

	0	PINO	0.10	4.00	4.00	0.0079	0.0000	0.0220	0.0000	0.0220	0.0000
	0	PINO	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	0	PINO	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	PINO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	PINO	0.30	6.00	6.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.2969	0.0000
	0	PINO	0.35	6.50	6.00	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.4041	0.0000
	1	PINO	0.40	7.00	6.00	0.1257	0.1257	0.6158	0.6158	0.5278	0.5278
	0	PINO	0.45	7.50	6.00	0.1590	0.0000	0.8350	0.0000	0.6680	0.0000
	0	PINO	0.50	8.00	6.00	0.1964	0.0000	1.0996	0.0000	0.8247	0.0000
	0	PINO	0.55	8.50	6.00	0.2376	0.0000	1.4136	0.0000	0.9979	0.0000
	0	PINO	0.60	9.00	6.00	0.2827	0.0000	1.7813	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	1						0.1257		0.6158		0.5278
SITIO	1.00						0.1257		0.6158		0.5278
ha	10.00						1.2566		6.1575		5.2779

TOTAL	36						0.8934		3.7117		2.2628
SITIO	36.00						0.8934		3.7117		2.2628
ha	360.00						8.9339		37.1170		22.6278

SITIO 18

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	12	MANZANILLA	0.10	4.00	1.30	0.0079	0.0942	0.0220	0.2639	0.0071	0.0858
	3	MANZANILLA	0.15	4.50	2.00	0.0177	0.0530	0.0557	0.1670	0.0247	0.0742
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	MANZANILLA	0.25	6.00	4.00	0.0491	0.0000	0.2062	0.0000	0.1374	0.0000
TOTAL	15						0.1473		0.4309		0.1600
SITIO	15.00						0.1473		0.4309		0.1600
ha	150.00						1.4726		4.3089		1.5999

	25	TÁSCATE	0.10	4.00	1.36	0.0079	0.1964	0.0220	0.5498	0.0075	0.1869
	10	TÁSCATE	0.15	4.50	1.70	0.0177	0.1767	0.0557	0.5567	0.0210	0.2103
	3	TÁSCATE	0.20	5.00	2.00	0.0314	0.0942	0.1100	0.3299	0.0440	0.1319
	1	TÁSCATE	0.25	5.50	3.50	0.0491	0.0491	0.1890	0.1890	0.1203	0.1203
	0	TÁSCATE	0.30	6.00	3.50	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.1732	0.0000
	0	TÁSCATE	0.35	6.50	3.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.2357	0.0000
	0	TÁSCATE	0.40	7.00	4.00	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.3519	0.0000
TOTAL	39						0.5164		1.6253		0.6494
SITIO	39.00						0.5164		1.6253		0.6494
ha	390.00						5.1640		16.2529		6.4943

	11	ENCINO	0.10	5.00	2.56	0.0079	0.0864	0.0275	0.3024	0.0141	0.1548
	4	ENCINO	0.15	5.50	3.17	0.0177	0.0707	0.0680	0.2721	0.0392	0.1567
	1	ENCINO	0.20	6.00	3.00	0.0314	0.0314	0.1319	0.1319	0.0660	0.0660
	1	ENCINO	0.25	6.50	2.83	0.0491	0.0491	0.2233	0.2233	0.0972	0.0972
	1	ENCINO	0.30	7.00	5.00	0.0707	0.0707	0.3464	0.3464	0.2474	0.2474
	0	ENCINO	0.35	7.50	5.00	0.0962	0.0000	0.5051	0.0000	0.3367	0.0000
	0	ENCINO	0.40	8.00	3.50	0.1257	0.0000	0.7037	0.0000	0.3079	0.0000
	0	ENCINO	0.45	8.50	4.75	0.1590	0.0000	0.9463	0.0000	0.5288	0.0000
	0	ENCINO	0.50	9.00	5.00	0.1964	0.0000	1.2370	0.0000	0.6872	0.0000
	0	ENCINO	0.55	9.50	5.00	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8315	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	6.00	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1875	0.0000
TOTAL	18						0.3083		1.2762		0.7221
SITIO	18.00						0.3083		1.2762		0.7221
ha	180.00						3.0827		12.7618		7.2209

TOTAL	72						0.9719		3.3324		1.5315
SITIO	72.00						0.9719		3.3324		1.5315
ha	720.00						9.7193		33.3235		15.3150

ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL DEL CONJUNTO PREDIAL

	FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA(m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
				TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
	8,703	MANZANILLA	0.10	4.00	1.08	0.0079	68.3501	0.0220	191.3802	0.0059	51.5929
	927	MANZANILLA	0.15	4.50	1.58	0.0177	16.3798	0.0557	51.5962	0.0196	18.1542
	0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	51	MANZANILLA	0.25	6.00	3.78	0.0491	2.5277	0.2062	10.6165	0.1298	6.6845
TOTAL	9,681					0.0265	87.2576	0.0984	253.5929	0.0471	76.4316

	10,556	TÁSCATE	0.10	4.00	1.76	0.0079	82.9098	0.0220	232.1476	0.0097	102.0385
	3,502	TÁSCATE	0.15	4.50	2.48	0.0177	61.8791	0.0557	194.9190	0.0307	107.4990
	1,854	TÁSCATE	0.20	5.00	2.59	0.0314	58.2391	0.1100	203.8369	0.0570	105.6917
	309	TÁSCATE	0.25	5.50	2.64	0.0491	15.1664	0.1890	58.3908	0.0907	28.0158
	257	TÁSCATE	0.30	6.00	2.69	0.0707	18.1997	0.2969	76.4388	0.1333	34.3267
	51	TÁSCATE	0.35	6.50	2.67	0.0962	4.9544	0.4378	22.5424	0.1796	9.2482
	51	TÁSCATE	0.40	7.00	3.08	0.1257	6.4710	0.6158	31.7080	0.2712	13.9666
TOTAL	16,581					0.0569	247.8196	0.2467	819.9835	0.1103	400.7865

	12,771	ENCINO	0.10	5.00	2.61	0.0079	100.3007	0.0275	351.0524	0.0144	183.3157
	5,149	ENCINO	0.15	5.50	2.66	0.0177	90.9986	0.0680	350.3447	0.0329	169.4783
	1,545	ENCINO	0.20	6.00	2.94	0.0314	48.5326	0.1319	203.8369	0.0646	99.8612
	669	ENCINO	0.25	6.50	3.85	0.0491	32.8606	0.2233	149.5158	0.1323	88.5977
	824	ENCINO	0.30	7.00	4.31	0.0707	58.2391	0.3464	285.3717	0.2130	175.5262
	206	ENCINO	0.35	7.50	4.67	0.0962	19.8175	0.5051	104.0417	0.3143	64.7371
	360	ENCINO	0.40	8.00	4.97	0.1257	45.2971	0.7037	253.6637	0.4374	157.6590
	51	ENCINO	0.45	8.50	4.57	0.1590	8.1899	0.9463	48.7298	0.5087	26.1962
	51	ENCINO	0.50	9.00	4.56	0.1964	10.1110	1.2370	63.6990	0.6261	32.2427
	0	ENCINO	0.55	9.50	4.89	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8131	0.0000
	0	ENCINO	0.60	10.00	5.67	0.2827	0.0000	1.9792	0.0000	1.1216	0.0000
TOTAL	21,628					0.1158	414.3470	0.7044	1810.2556	0.3889	997.6142

	103	MADROÑO	0.10	4.00	1.67	0.0079	0.8089	0.0220	2.2649	0.0092	0.9437
	206	MADROÑO	0.15	4.50	1.78	0.0177	3.6399	0.0557	11.4658	0.0220	4.5297
	0	MADROÑO	0.20	5.00	1.72	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0379	0.0000
	0	MADROÑO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	0	MADROÑO	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
	0	MADROÑO	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
	0	MADROÑO	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	309					0.0569	4.4488	0.2467	13.7307	0.0893	5.4734

	51	PINO	0.10	4.00	2.89	0.0079	0.4044	0.0220	1.1324	0.0159	0.8179
	0	PINO	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	0	PINO	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	PINO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	206	PINO	0.30	6.00	3.78	0.0707	14.5598	0.2969	61.1511	0.1869	38.5025
	0	PINO	0.35	6.50	3.28	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.2208	0.0000
	103	PINO	0.40	7.00	3.28	0.1257	12.9420	0.6158	63.4159	0.2883	29.6948
	0	PINO	0.45	7.50	3.67	0.1590	0.0000	0.8350	0.0000	0.4082	0.0000
	0	PINO	0.50	8.00	3.67	0.1964	0.0000	1.0996	0.0000	0.5040	0.0000
	0	PINO	0.55	8.50	4.44	0.2376	0.0000	1.4136	0.0000	0.7391	0.0000
	0	PINO	0.60	9.00	4.44	0.2827	0.0000	1.7813	0.0000	0.8796	0.0000
TOTAL	360					0.1158	27.9062	0.6233	125.6994	0.3057	69.0151
TOTAL	48,559						781.7792		3023.2621		1549.3208

FREC	ESPECIE	CD PROM. (m)	ALTURA PROM. (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
			TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
9,681	MANZANILLA	0.18	4.88	1.98	0.0265	87.2576	0.0984	253.5929	0.0471	76.4316
16,581	TÁSCATE	0.25	5.50	2.56	0.0569	247.8196	0.2467	819.9835	0.1103	400.7865
21,628	ENCINO	0.35	7.50	4.15	0.1158	414.3470	0.7044	1810.2556	0.3889	997.6142
309	MADROÑO	0.25	5.50	2.02	0.0569	4.4488	0.2467	13.7307	0.0893	5.4734
360	PINO	0.35	6.50	3.13	0.1158	27.9062	0.6233	125.6994	0.3057	69.0151
48,559		0.28	5.98	2.77	0.0744	781.7792	0.3839	3023.2621	0.1883	1549.3208

ESTIMACIÓN DE LA VEGETACIÓN FORESTAL A AFECTAR EN EL ÁREA SUJETA A CUSTF

FREC	GENERO	CD (m)	ALTURA (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
			TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
581	MANZANILLA	0.10	4.00	1.08	0.0079	4.5622	0.0220	12.7741	0.0059	3.4437
69	MANZANILLA	0.15	4.50	1.58	0.0177	1.2107	0.0557	3.8138	0.0196	1.3419
0	MANZANILLA	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
3	MANZANILLA	0.25	6.00	3.78	0.0491	0.1462	0.2062	0.6141	0.1298	0.3867
TOTAL	652				0.0265	5.9191	0.0984	17.2020	0.0471	5.1723

751	TÁSCATE	0.10	4.00	1.76	0.0079	5.8957	0.0220	16.5080	0.0097	7.2560
268	TÁSCATE	0.15	4.50	2.48	0.0177	4.7376	0.0557	14.9236	0.0307	8.2304
125	TÁSCATE	0.20	5.00	2.59	0.0314	3.9305	0.1100	13.7567	0.0570	7.1330
21	TÁSCATE	0.25	5.50	2.64	0.0491	1.0236	0.1890	3.9407	0.0907	1.8908
15	TÁSCATE	0.30	6.00	2.69	0.0707	1.0528	0.2969	4.4218	0.1333	1.9857
3	TÁSCATE	0.35	6.50	2.67	0.0962	0.2866	0.4378	1.3040	0.1796	0.5350
6	TÁSCATE	0.40	7.00	3.08	0.1257	0.7487	0.6158	3.6685	0.2712	1.6159
TOTAL	1,189				0.0569	17.6755	0.2467	58.5233	0.1103	28.6467

837	ENCINO	0.10	5.00	2.61	0.0079	6.5742	0.0275	23.0097	0.0144	12.0154
375	ENCINO	0.15	5.50	2.66	0.0177	6.6327	0.0680	25.5359	0.0329	12.3529
128	ENCINO	0.20	6.00	2.94	0.0314	4.0241	0.1319	16.9011	0.0646	8.2800
54	ENCINO	0.25	6.50	3.85	0.0491	2.6320	0.2233	11.9757	0.1323	7.0964
51	ENCINO	0.30	7.00	4.31	0.0707	3.5796	0.3464	17.5398	0.2130	10.7884
12	ENCINO	0.35	7.50	4.67	0.0962	1.1464	0.5051	6.0186	0.3143	3.7449
27	ENCINO	0.40	8.00	4.97	0.1257	3.3690	0.7037	18.8663	0.4374	11.7260
9	ENCINO	0.45	8.50	4.57	0.1590	1.4213	0.9463	8.4567	0.5087	4.5462
3	ENCINO	0.50	9.00	4.56	0.1964	0.5849	1.2370	3.6848	0.6261	1.8652
0	ENCINO	0.55	9.50	4.89	0.2376	0.0000	1.5799	0.0000	0.8131	0.0000
3	ENCINO	0.60	10.00	5.67	0.2827	0.8422	1.9792	5.8957	1.1216	3.3409
TOTAL	1,498				0.1158	30.8064	0.7044	137.8844	0.3889	75.7561

6	MADROÑO	0.10	4.00	1.67	0.0079	0.0468	0.0220	0.1310	0.0092	0.0546
12	MADROÑO	0.15	4.50	1.78	0.0177	0.2106	0.0557	0.6633	0.0220	0.2620
0	MADROÑO	0.20	5.00	1.72	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0379	0.0000
0	MADROÑO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
0	MADROÑO	0.30	6.00	2.00	0.0707	0.0000	0.2969	0.0000	0.0990	0.0000
0	MADROÑO	0.35	6.50	2.50	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.1684	0.0000
0	MADROÑO	0.40	7.00	2.50	0.1257	0.0000	0.6158	0.0000	0.2199	0.0000
TOTAL	18				0.0569	0.2574	0.2467	0.7943	0.0893	0.3166

	3	PINO	0.10	4.00	2.89	0.0079	0.0234	0.0220	0.0655	0.0159	0.0473
	0	PINO	0.15	4.50	1.50	0.0177	0.0000	0.0557	0.0000	0.0186	0.0000
	0	PINO	0.20	5.00	1.50	0.0314	0.0000	0.1100	0.0000	0.0330	0.0000
	0	PINO	0.25	5.50	2.00	0.0491	0.0000	0.1890	0.0000	0.0687	0.0000
	12	PINO	0.30	6.00	3.78	0.0707	0.8422	0.2969	3.5374	0.1869	2.2273
	0	PINO	0.35	6.50	3.28	0.0962	0.0000	0.4378	0.0000	0.2208	0.0000
	6	PINO	0.40	7.00	3.28	0.1257	0.7487	0.6158	3.6685	0.2883	1.7178
	0	PINO	0.45	7.50	3.67	0.1590	0.0000	0.8350	0.0000	0.4082	0.0000
	0	PINO	0.50	8.00	3.67	0.1964	0.0000	1.0996	0.0000	0.5040	0.0000
	0	PINO	0.55	8.50	4.44	0.2376	0.0000	1.4136	0.0000	0.7391	0.0000
	0	PINO	0.60	9.00	4.44	0.2827	0.0000	1.7813	0.0000	0.8796	0.0000
TOTAL	21					0.1158	1.6143	0.6233	7.2714	0.3057	3.9924
TOTAL	3,378						56.2726		221.6754		113.8841

FREC	ESPECIE	CD PROM. (m)	ALTURA PROM. (m)		A. B. (m ²)		V. T. A. (m ³)		V. F. L. (m ³)	
			TOTAL	F. L.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.	UNITARIO	C. D.
652	MANZANILLA	0.18	4.88	1.98	0.0265	5.9191	0.0984	17.2020	0.0471	5.1723
1,189	TÁSCATE	0.25	5.50	2.56	0.0569	17.6755	0.2467	58.5233	0.1103	28.6467
1,498	ENCINO	0.35	7.50	4.15	0.1158	30.8064	0.7044	137.8844	0.3889	75.7561
18	MADROÑO	0.25	5.50	2.02	0.0569	0.2574	0.2467	0.7943	0.0893	0.3166
21	PINO	0.35	6.50	3.13	0.1158	1.6143	0.6233	7.2714	0.3057	3.9924
3,378		0.28	5.98	2.77	0.0744	56.2726	0.3839	221.6754	0.1883	113.8841

Especie		Frecuencia	A. B. (m ²)	V.T.A. (m ³)	V. F. L. (m ³)
N. COMÚN	N. CIENTÍFICO		C.D.	C.D.	C.D.
MANZANILLA	<i>Arctostaphylos pungens</i>	652	5.9191	17.2020	5.1723
TÁSCATE	<i>Juniperus depeanna</i>	1,189	17.6755	58.5233	28.6467
ENCINO	<i>Quercus potosina</i>	1,498	30.8064	137.8844	75.7561
MADROÑO	<i>Arbutus xalapensis</i>	18	0.2574	0.7943	0.3166
PINO	<i>Pinus sp</i>	21	1.6143	7.2714	3.9924
Total		3,378	56.2726	221.6754	113.8841

El volumen (V.T.A.) estimado a extraer en el área sujeta al CUSTF del conjunto predial de especies forestales maderables es de 221.6754 m³.

Este es el volumen calculado, sin embargo se estima que el aprovechamiento maderable real será mucho menor puesto que no se afectará toda la vegetación arbórea y arbustiva presente en el área sujeta al CUSTF, al no considerar la matarrasa sino una extracción selectiva.

N° IND.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	PRODUCTO A EXTRAER	TOTAL MADERABLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR POR INDIVIDUO
				V.T.R.A. m ³	\$/m ³	\$	\$
652	MANZANILLA	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Leña	17.2020	1500	25,803.03	39.55
1,189	TÁSCATE	<i>Juniperus depeanna</i>	Leña	58.5233	1000	58,523.32	49.24
1,498	ENCINO	<i>Quercus potosina</i>	Leña	137.8844	1500	206,826.53	138.04
18	MADROÑO	<i>Arbutus xalapensis</i>	Leña	0.7943	1000	794.29	44.44
21	PINO	<i>Pinus sp</i>	Leña	7.2714	1500	10,907.10	523.08
3,378				221.6754	1300	302,854.27	89.65

II.2.8 Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo

De acuerdo con el artículo 7, fracción XXIV de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable los recursos forestales se definen como: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

Los recursos forestales pueden ser maderables, al estar constituidos por vegetación leñosa susceptible de aprovechamiento o uso, o pueden ser no maderables cuando se trate de la parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y son susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales. El tipo de vegetación presente en todo el predio es el de un matorral xerófilo asociado con herbáceas en estado de sucesión secundaria.

Durante la realización del inventario forestal realizado en el predio mediante transectos lineales, fueron registradas 5 especies forestales maderables de los estratos arbóreo y arbustivo, de las cuales fueron: Manzanilla (*Arctostaphylos pungens*), Táscate (*Juniperus depeanna*), Encino (*Quercus potosina*) [principalmente], Madroño (*Arbutus xalapensis*) y Pino (*Pinus* sp).

En el estrato herbáceo predominan las gramíneas y plantas compuestas. Entre las especies detectadas se encuentran *Tagetes micrantha*, *Grindelia oxylepis*, *Mammillaria* sp, *Odontotrichum sinuatum*, *Tagetes lunulata*, *Stevia serrata*, *Cyperus esculentus*, *Galium mexicanum*, *Pteridium aquilinum*, *Viguiera* sp., *Euphorbia furcillata*, *Eryngium heterophyllum*, *Loeselia coerulea*, *Phoradendron bolleanum*, *Dodonaea viscosa*, *Senecio salignus*, *Pleopeltis polylepis*, *Dyssodia papposa*, *Thamniopsis* sp., *Sanvitalia procumbens*, *Asclepias linaria*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Odontotrichum amplum*, *Festuca* sp, *Nolina juncea*, *Muhlenbergia* sp, *Lycurus phleoides*, *Eleusine* sp, *Stipa* sp, *Aristida divaricata*, *Aristida adscencionis* y *Pericalia sessilifolia*

Los recursos biológicos forestales comprenden aquellas especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los ecosistemas forestales y su biodiversidad y aquellas de interés científico, biotecnológico o comercial.

Cabe señalar que, en la microcuenca de estudio, en general, no existen actividades muy significativas de algún aprovechamiento de este tipo de recursos.

Para estimar económicamente los recursos biológicos forestales del área se tomaron indicadores cuantificados que estén determinados por los procedimientos normales del mercado de la economía, los cuales no existen en específico para la zona y menos para aquellos recursos biológicos forestales que no han sido planificados con un fin de aprovechamiento forestal (incluyendo las herbáceas, principalmente los pastos).

Para efecto de la estimación del valor económico del volumen de la madera que será afectado por el cambio de uso del suelo, fueron consideradas las especies con potencial para ser aprovechadas con fines

maderables y aquellas no maderables que pudiesen utilizarse como relleno o mejoradores de suelo; lo cual no es de todo factible, pues existen limitantes principalmente relacionadas con su comercialización.

De hecho, la población humana local no hace uso de la vegetación forestal con fines maderables (excepto la extracción de arbolado muerto para leña), más bien, los cambios de uso de suelo se dan principalmente para la apertura de caminos y urbanización. No obstante, se presenta esta evaluación de los recursos forestales por corresponder a un apartado solicitado en la LGDFS.

Una de las políticas del país contempla la importancia de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, incluyendo la referida a los recursos biológicos y su biodiversidad, reconociendo como un aspecto fundamental, el Sistema de Cuentas Nacionales, en donde se registra el valor económico de los recursos biológicos y su biodiversidad y el valor de su uso, agotamiento o degradación, incorporándolos en los costos y beneficios, en términos de la capacidad futura de la economía y de la sociedad.

Los recursos biológicos forestales que proporciona el ambiente satisfacen las expectativas y necesidades de la sociedad, de manera directa o indirecta, considerando que la madera y los recursos del bosque son bienes directos y la fijación del CO₂, así como la infiltración de aguas al suelo y subsuelo y la humedad ambiental en la atmósfera, los cuales son servicios ambientales indirectos.

Son los servicios regulatorios los que generalmente generan valores de uso indirecto para el ser humano, en apoyo y protección a diversas actividades económicas que se desarrollan dentro o fuera del ecosistema, pero dependientes del funcionamiento del mismo.

En este sentido es fundamental preservar las variables ambientales y ecológicas de las áreas con vegetación nativa, para conservar su integridad como ecosistema, sin que ello impida que pueda lograrse un equilibrio entre la preservación y el uso directo sostenible de sus recursos.

El valor de uso directo es el más accesible en su concepción, debido a que se reconoce de manera inmediata a través del consumo o uso del recurso biológico (alimentos, producción de madera; la explotación pesquera; la obtención de carne, pieles y otros productos animales y vegetales; la recolección de leña, y el pastoreo del ganado, entre otras) o de su recepción por los individuos (ecoturismo, paisaje, actividades recreativas, etc.).

Parte de la estimación económica del presente Proyecto, se realizó basado en los precios que se pagan en la región, por concepto del aprovechamiento forestal maderable en rollo total árbol en pie (arbolado muerto para leña), sin que el propietario del terreno forestal tenga que pagar todas las actividades que involucran el aprovechamiento forestal maderable tales como: derribo, troceo, arrime, carga, transporte, etc.

Los productos forestales derivados del cambio de uso de suelo tendrán el destino designado por el promovente, conforme a la normatividad en la materia, gestionando para el efecto, las remisiones forestales correspondientes.

Este cálculo fue elaborado basándose en valores actuales de mercado local de los productos forestales maderables (leñas); se realizó con un criterio de valuación como especie vegetal y de un punto de vista personal del técnico responsable de la elaboración de este Estudio, considerando las operaciones comerciales que se llevan a cabo en las zonas serranas del estado de Aguascalientes.

Valor estimado de la masa forestal a remover del sitio del Proyecto.

No obstante, tomando en consideración que la ejecución del Proyecto causará deforestación, la estimación económica se realizó tomando como base los precios de los productos valorados por la CONAFOR que estableció los costos de reforestación o restauración y su mantenimiento conforme a los tipos de ecosistemas y salario de áreas geográficas

Por otro lado, conviene recordar que la zona del Proyecto está compuesta principalmente vegetación de bosque mixto de latifoliadas y coníferas, de sucesión primaria y secundaria, por lo que el único material que se obtiene de los recursos biológicos es la leña producto del arbolado, por lo que se utilizaron los precios por unidad de volumen (m³).

En el siguiente cálculo, se toma en cuenta los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación.

El reconocimiento de los diferentes valores económicos de uso indirecto, de opción y de valor de no uso de los recursos naturales y su utilización para la toma de decisiones, se enfrenta a varias limitantes relacionadas con dificultades de lograr un consenso y la aceptación de las diferentes propuestas de estimación de estos valores, dificultades de comunicar con claridad los resultados obtenidos así como la falta de valores económicos en cuanto a la importancia de las funciones ecológicas para el bienestar humano.

Por lo anterior, son pocos los estudios que han logrado avances en la valoración económica precisa de los usos de los recursos biológico-forestales. En este sentido, partiendo de la información existente y disponible sobre el valor económico de los recursos biológico forestales, se presenta a continuación una estimación económica de los recursos biológico forestales que se verán afectados por el cambio de uso de suelo que se pretende, entre los que se consideraron los valores de: captación de carbono, de los costos de restauración por

la conversión de áreas CUSTF a pastizales, los costos por el tratamiento de agua, farmacéutico, los recursos forestales por su existencia, valor económico de las materias primas forestales, valor y económica indirecta (servicios ambientales).

a) Valor por captura de carbono

La captación de carbono y su almacenamiento por las comunidades vegetales, y al mismo tiempo la liberación de éste y su impacto en el calentamiento global, tienen un valor que excede el ámbito nacional, cuestión puesta en alto relieve por la Convención Marco del Cambio Climático de la Naciones Unidas.

Las estimaciones del almacenamiento y de la liberación de carbono dependen principalmente del tipo de vegetación, del cambio en el uso del suelo, de la edad del arbolado y del tipo de ecosistema (cerrado o abierto).

El carbono captado y almacenado por las comunidades vegetales tiene un valor ambiental positivo, mientras que su liberación a la atmósfera por el cambio de uso de suelo acarrea daños ambientales al propiciar el calentamiento atmosférico global (De Alba E. et al., 1998).

Pocos son los estudios que se han realizado respecto a la valoración de depósitos de carbono para los ecosistemas de nuestro país; dentro de los más importantes encontramos los estudios realizados por Muñoz, P.C. (1994), quien en su publicación titulada "The Economic Value of Mexican Biodiversity" reportó los valores de depósito de carbono/hectárea para los bosques mexicanos.

Entre los resultados aportados en dicha publicación, se tiene que el reportado para el denominado bosque templado caducifolio, mismo que alcanza valores de US\$600 por hectárea y que por sus características es el tipo de ecosistema de más cercana afinidad al que se presenta en el sitio donde se pretende realizar el proyecto.

Al respecto, es importante señalar que el presente Proyecto se refiere exclusivamente al terreno sujeto al cambio de uso de suelo en terrenos forestales a través de la remoción de vegetación correspondiente a especies que pertenecen al tipo Bosque mixto, y actualmente es dominado por vegetación de sucesión primaria y secundaria en una superficie de 5.3619 ha.

Por lo que, considerando el monto de depósito de carbono estimado por Muñoz P.C., (1994), el valor por hectárea (US\$600) para los recursos forestales del predio donde se pretende desarrollar el proyecto corresponde a US\$3,217.14, los cuales a un tipo de cambio aproximado de \$21.35 pesos mexicanos representarían un monto de \$68,685.94 pesos MX.

b) Valor de los costos de restauración por la conversión de áreas de cambio de uso de suelo a pastizales

En este mismo sentido, es de considerarse el costo que trae consigo la liberación de carbono a la atmósfera por medio de la conversión de bosques hacia terrenos agrícolas o pastizales.

Cuadro 8. Estimaciones del valor de los depósitos de carbono en los bosques y selvas (dólares americanos/ha).			
Bosque templado caducifolio	Bosque tropical caducifolio	Bosque templado	Bosque tropical siempre verde
600	1,800	3,000	3,600
Fuente: Muñoz 1994			

De acuerdo con los datos presentados por CSERGE (1993) en su publicación "Economic Value of Carbon Sequestration", se estima que el cambio de uso del suelo de una hectárea cubierta por bosque templado caducifolio que se transformará en terreno agrícola o pastizal (agostadero), generará una pérdida de US\$643 a US\$693 dólares respectivamente.

Cuadro 9. Valor de la pérdida de inventario de CO₂ debidas a cambio de suelo por hectárea		
Tipo de Bosque	Cambio de uso del suelo (Dólares americanos)	
	Agostadero	Agricultura
Templado caducifolio	693	643
Tropical caducifolio	1,887	1,863
Templado conífero	3,436	3,410
Tropical siempreverde	3,633	3,337
Fuente: CSERGE 1993		

Los costos para dicho análisis fueron obtenidos mediante modelos experimentales partiendo de parámetros de almacenamiento de carbono (ton C/ha) y estimando la liberación del carbono mediante un intervalo de liberación de 30 a 170 ton C/ha por el cambio en el uso del suelo.

Con base en lo anterior, y considerando que se solicita el cambio de uso del suelo para una superficie total de 5.3619 ha., se procedió a definir los costos de reparación de daños por el aprovechamiento de dicha superficie encontrándose que, si se pretendiera transformar el terreno forestal actual a un área de pastizal, se estimaría un costo total de US\$ \$3,715.80 lo que considerando un tipo de cambio de 21.35 pesos mexicanos por dólar, equivaldría a un gran total de \$79,332.26 pesos MX.

c) Valor de los costos por tratamiento de agua

Aunado a lo antepuesto, se asocian los cambios de temperatura que produce la liberación a los impactos físicos que provoca, y a éstos se les asignan valores económicos. La deforestación trae consigo efectos

negativos para las cuencas hidrológicas, provocando aumentos en la erosión, cambios en los flujos hidrológicos y reducción en la recarga de acuíferos.

Los costos de prevención o reparación de los daños causados por su pérdida o alteración ofrecen una aproximación del valor de las funciones ecológicas que los bosques y selvas proporcionan.

El costo por el tratamiento de agua sería de US\$160 por hectárea, y el costo para evitar la salinización generada por la deforestación se encontraría alrededor de los US\$50 por hectárea (cit. en UAES, 1997).

Con base en lo indicado en el párrafo anterior, los costos por el tratamiento de agua y el costo para evitar la salinización generada por la deforestación de 5.3619 ha. de la superficie sujeta al CUSTF del predio, es de US\$1,126 (5.3619 ha X 210 dólares) que a un tipo de cambio aproximado de 21.35 pesos mexicanos correspondería a \$24,040 pesos MX.

d) Valor farmacéutico

De acuerdo con los datos arrojados por el estudio del subsector forestal y de conservación de los recursos realizado en el año 1995 por el Gobierno Mexicano y el Banco Mundial, se estima que el valor farmacéutico de los recursos forestales del país podría relacionarse con valores que van desde los 26 y hasta los 4,600 millones de dólares anuales. En el siguiente cuadro se presentan los valores por hectárea, así como los valores totales para el bosque húmedo tropical y para todos los bosques del país.

Cuadro 10. Valores farmacéuticos de cuasi-operación de los bosques mexicanos.			
Grado de biodiversidad	Valor para el bosque húmedo tropical		Valor de todos los bosques
	(Dólares/ha/año)	Millones de Dólares/año	Millones de Dólares/año
Bajo	1	5	26
Medio	6	66	332
Alto	90	875	4,646
Supuestos			
5 mil especies es el menor número estimado de especies en bosques húmedos tropicales en México, y este valor mínimo se asignó a todos los tipos de bosques.			
Área forestal 9.7 millones ha para los bosques húmedos tropicales; 51.5 millones ha para todos los bosques.			
La probabilidad de identificar una especie de valor es de 0.0005, tasa de regalía .05			
Límite inferior: tasa de apropiación = 0.1 Valor de la droga = \$0.39 000 millones/años			
Límite inferior: tasa de apropiación = 0.5 Valor de la droga = \$1 000 millones/años			
Límite inferior: tasa de apropiación = 1 Valor de la droga = \$7 000 millones/años			
Fuente: De Alba E., Reyes M.E. 1998. Valoración Económica de los Recursos Biológicos del país. En: CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp: 212-233			

Partiendo del supuesto de que la vegetación del predio del Proyecto se asocie al 'Valor de todos los bosques' y se relacione con un grado de biodiversidad bajo, se tiene que el valor farmacéutico de la superficie de cambio de uso de suelo corresponde con US\$26 por hectárea por año (26 dólares x 5.3619 ha.) nos da como

resultado US\$139.41 dólares, lo cual a un tipo de cambio aproximado de 21.35 pesos mexicanos corresponde a MX\$2,976.39 pesos.

e) Valor económico de los recursos forestales del predio por su propia existencia:

De acuerdo con De Alba et al., (1998), existen estimaciones que consideran que las personas estarían dispuestas a pagar US\$10 por hectárea para dejar como legado a futuras generaciones la supervivencia de los bosques nacionales.

En el cuadro siguiente se presenta evidencia del valor de existencia en distintas áreas de importancia para la conservación de México; el valor obtenido se relaciona con donaciones y compras de deuda con fines conservacionistas.

Cuadro 11. Evidencias de valores de existencia en México (CSERGE, 1993, por UAES, 1997).		
Área	Superficie (ha)	Valor obtenido (USD)
Selva Lacandona, Montes Azules en Chiapas (canje de deuda por naturaleza)	385 000	4 000 000
Reserva de la biósfera de Sian Ka'an en Quintana Roo (donaciones de organizaciones)	528 147	34 000
Sitios varios (donaciones de organizaciones)	No disponible	809 622
Barranca del Cobre en Chihuahua (encuestas a visitantes)	450 000	100 000
Varias áreas (contribuciones provenientes de Estados Unidos de América)	190 869	5 528 809

Fuente: De Alba E., Reyes M.E. 1998. Valoración Económica de los Recursos Biológicos del país. En: CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp: 212-233.

Considerando el supuesto anterior, y bajo la preferencia de que se pudieran obtener US\$10/ha a través de terceros para lograr la conservación de las áreas naturales que se proponen para el cambio de uso de suelo propuesto en el presente estudio, se tiene que el valor para mantener la integridad de las mismas corresponde a US\$53.61 (5.3619 ha x 10 dólares), lo cual a un tipo de cambio aproximado de \$21.35 pesos mexicanos, correspondería a \$1,144.57 pesos MX.

f) Valor económico de las materias primas forestales

Según los datos generados por la SEMARNAT mediante el Programa Forestal y de Suelo entre los años 1995 y 2000, el bosque templado mexicano cuenta con al menos 533 especies de plantas utilizables, que con el conocimiento y la tecnología actual podrían generar 1.17 millones de toneladas de biomasa con un valor en el mercado de US\$528 millones de dólares.

Para la estimación de la valoración económica directa de los recursos forestales maderables existentes al interior del área de afectación, se tomaron en cuenta todos los individuos arbóreos y arbustivos con diámetro normal mayor a 0.010 m, cuyos parámetros dasométricos fueron recabados durante el inventario forestal realizado en el conjunto predial, tales como el diámetro (DAP), así como la altura total y comercial (fuste limpio) de cada individuo, considerando los siguientes criterios de comercialización por categoría diamétrica, específicamente para la superficie solicitada para cambio de uso de suelo:

.Cuadro 12. Resumen de la disponibilidad de extracción de volumen de madera de los árboles en pie presentes en el área CUSTF del terreno del proyecto					
Especie		Frecuencia	A. B. (m ²)	V.T.A. (m ³)	V. F. L. (m ³)
N. COMÚN	N. CIENTÍFICO		C.D.	C.D.	C.D.
MANZANILLA	<i>Arctostaphylos pungens</i>	652	5.9191	17.2020	5.1723
TÁSCATE	<i>Juniperus depeanna</i>	1,189	17.6755	58.5233	28.6467
ENCINO	<i>Quercus potosina</i>	1,498	30.8064	137.8844	75.7561
MADROÑO	<i>Arbutus xalapensis</i>	18	0.2574	0.7943	0.3166
PINO	<i>Pinus sp</i>	21	1.6143	7.2714	3.9924
Total		3,378	56.2726	221.6754	113.8841

66

Cuadro 13. Resumen de la disponibilidad de extracción de volumen de madera de los árboles en pie presentes en el área CUSTF del terreno del proyecto							
N° IND.	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	PRODUCTO A EXTRAER	TOTAL MADERABLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	VALOR POR INDIVIDUO
				V.T.R.A. m ³	\$/m ³	\$	\$
652	MANZANILLA	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Leña	17.2020	1500	25,803.03	39.55
1,189	TÁSCATE	<i>Juniperus depeanna</i>	Leña	58.5233	1000	58,523.32	49.24
1,498	ENCINO	<i>Quercus potosina</i>	Leña	137.8844	1500	206,826.53	138.04
18	MADROÑO	<i>Arbutus xalapensis</i>	Leña	0.7943	1000	794.29	44.44
21	PINO	<i>Pinus sp</i>	Leña	7.2714	1500	10,907.10	523.08
3,378				221.6754	1300	302,854.27	89.65

Con base en lo anterior se calculó que el valor que se puede obtener como materias primas forestales un monto de \$302,854.27 pesos M.N.

g) Valor económico de las especies de fauna silvestre

De las referencias localizadas sobre la valoración de vertebrados silvestres en México, la mejor corresponde el estudio: "Importancia Económica de los Vertebrados Silvestres de México" (Pérez-Gil Salcido R. et al., 1996).

En él se hace una revisión minuciosa sobre la existencia de vertebrados silvestres (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) así como de su uso y valor económico asociado; no obstante, dicho estudio no llega a datos específicos sobre el valor económico de los vertebrados silvestres para sus diversos usos.

El sitio del Proyecto presenta en general un buen estado de conservación lo cual permite el desarrollo de diferentes especies de fauna silvestre de los diferentes grupos (aves, anfibios, reptiles y mamíferos) ya que las asociaciones vegetales presentes pueden definirse como bosque primario de pino, bosque secundario de pino y bosque mixto secundario. Si bien esta cobertura vegetal la encontramos en el conjunto predial en el que se pretenden desarrollar las actividades ecoturísticas dentro de la zona de sujeta a cambio de usos de suelo la cobertura vegetal corresponde a un bosque mixto secundario, específicamente a un bosque abierto con presencia de grandes claros (en gran medida por estar alojadas en la zona de "mesa" del conjunto predial).

La fauna silvestre encontrada en el sitio es reducida ya que por las características del sitio sujeto al CUSTF no ofrece características para que estas sean residentes; la mayoría de las especies encontradas se encuentran en tránsito, teniendo sus madrigueras, nidos y zonas de descanso en las áreas adyacentes a la zona del CUSTF, ya sea en las barrancas y cañadas cercanas y zonas más arboladas.

Durante los trabajos de campo, por registros directos (avistamientos), en la zona sujeta al CUSTF se observaron solamente a ejemplares de *Cyanthus latirostris*, *Aphelocoma wollweberi*, *Corvus corax*, *Haemorhous mexicanus*, *Icterus parisorum*, *Mimus polyglottos*, *Toxostoma curvirostre*, *Leiothlypis celata*, *Myadestes occidentalis*, *Sayornis nigricans*, *Vireo huttoni* y *Cathartes aura*.

Por lo anterior, en relación con los escasos ejemplares de fauna silvestre observados dentro de la zona sujeta al CUSTF, se calculó el valor económico de cada una de las especies potencialmente presentes, utilizando como referencia los costos manejados en la Ley Federal de Derechos en su artículo 238. (Artículo 238. Por el aprovechamiento extractivo de ejemplares de fauna silvestre, en predios federales y zonas federales, se pagará el derecho de aprovechamiento extractivo por ejemplar o, en su caso, por lote determinado en las tasas de aprovechamiento autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conforme a las siguientes cuotas...). Adicionalmente se está considerando la presencia de la zona sujeta a CUSTF de ejemplares de especies cinegéticas como lo son el venado cola blanca (*Oidocoileus virginianus couesi*) y el guajolote silvestre (*Melleagris gallopavo*), para esto se utilizaron valores encontrados en la internet para las especies con valor cinegético (<http://www.rancholacienega.com/en/>). Para la estimación se estima la

presencia de un solo ejemplar de cada especie, en función de la superficie y características del terreno y considerando que no tiene características para su residencia. Los resultados se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro 14. Valor económico de las especies de fauna silvestre en la zona sujeta al CUSTF		
Nombre Común	Nombre Científico	Costo
Chara de collar	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	\$31,780.64
Aura	<i>Cathartes aura</i>	
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	
Colibrí pico ancho	<i>Cyanthus latirostris</i>	
Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>	
Calandria tunera	<i>Icterus parosorum</i>	
Chipe oliváceo	<i>Leiothlypis celata</i>	
Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	
Clarín jilguero	<i>Myadestes occidentalis</i>	
Papamoscas llanero	<i>Sayornis nigricans</i>	
Cuicacoche (o cuitacoche)	<i>Toxostoma curvirostre</i>	
Vireo reyesuelo	<i>Vireo huttoni</i>	\$1,000* \$50,000**
Guajolote silvestre	<i>Melleagris gallopavo</i>	
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus couesi</i>	\$3,000* \$90,000**
	SUMA	\$35,780.64* \$171,780.64**
* Costo del animal sin incluir servicios asociados.		
** Costo del animal con servicios asociados incluyendo 5 días de alojamiento.		

h) Valoración económica indirecta

Reconocemos que la valoración indirecta se refiere a los beneficios que recibe la sociedad a través de los servicios ambientales de los ecosistemas. Algunos ejemplos son los servicios proporcionados por las áreas con vegetación natural, como la protección contra la erosión, la regeneración de suelos, la recarga de acuíferos, el control de inundaciones, el reciclaje de nutrientes, la captación y el almacenamiento de carbono, el auto sostenimiento del sistema biológico, entre otros.

A diferencia del valor de uso directo, el indirecto generalmente no requiere del acceso físico del usuario al recurso natural, pero sí de la existencia física del recurso en buenas condiciones.

Para la estimación económica indirecta de los recursos biológicos, se tomó como base los valores que presenta la CONAFOR (Comisión Nacional Forestal) en sus Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2017, (PRONAFOR) en relación con el concepto de pago por servicios ambientales en el concepto de apoyo más alto (Área 1). En el cuadro que se presenta a continuación se observa la estimación económica indirecta (servicios ambientales) del costo de los recursos hidrológicos derivados por el cambio de uso de suelo.

Cuadro 15. estimación económica indirecta (servicios ambientales) del costo de los recursos hidrológicos				
CONCEPTO	COSTO UNITARIO	UNIDAD DE MEDIDA	SUPERFICIE DE AFECTACION (ha)	COSTO TOTAL DEL RECURSO
Servicios Ambientales Hidrológicos	\$1,100.00	Hectárea	5.3619	\$5,898.09

No obstante, si se considera el tiempo de vida del proyecto como de 50 años, a continuación, se estima el monto de los servicios ambientales que se generaría en ese lapso de tiempo, por lo cual tenemos que en 1 año se pagarían \$5,898.09 pesos por 50 años tendríamos \$294,904.5 pesos por los servicios ambientales durante la vida útil del proyecto.

Resumen de la valoración económica de los recursos biológicos del predio del proyecto:

De acuerdo con los análisis realizados en los apartados previos, el valor económico de los recursos biológico-forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo en su conjunto para una superficie de 5.3619 ha, se estima en un monto aproximado de \$809,718.57 pesos tal como se presenta en la siguiente tabla.

Cuadro 16. Valor económico de los recursos biológico-forestales.		
Recursos biológico forestales	Concepto de Valoración	Valor total (\$)
	Valor por captura de carbono en áreas naturales	\$68,685.94
	Valor de los costos de restauración por la conversión de áreas de cambio de uso de suelo a pastizales	\$79,332.26
	Valor de los costos por el tratamiento de agua	\$24,040
	Valor farmacéutico	\$2,976.39
	Valor de los recursos forestales por su propia existencia	\$1,144.57
	Valor de las materias primas forestales	\$302,854.27
	Valor de la fauna silvestre potencial en el sitio	\$35,780.64*
	Valoración económica indirecta (servicios ambientales hidrológicos)	\$294,904.5
	SUMA	\$809,718.57

* Dado que no se cuenta con la infraestructura para brindar los servicios asociados a las actividades cinegéticas solo se considera el costo de los ejemplares de vida silvestre.

70

Cuadro 17. Costos para compensación ambiental por ecosistema.					
Concepto	Costos de referencia, en pesos corrientes por hectárea, para los diferentes ecosistemas de la República Mexicana				
	Templado frío	Tropical	Árido y Semiárido	Humedales o transición tierra mar	Otros Humedales
				Manglares	
Actividades y obras de restauración o reforestación y su mantenimiento.	\$26,508.95	\$18,363.30	\$14,002.49	\$59,992.23	\$188,556.75

Fuente: CONAFOR.-Diario Oficial de la Federación. 31/07/2014

El costo de restauración por hectárea para zonas templadas frías es de \$26,508.95 pesos /ha. De acuerdo con lo anterior el costo estimado para la restauración del presente Proyecto y conforme al valor de compensación ambiental, se tiene el siguiente resultado:

Superficie para el CUSTF= 5-36-19 ha.
Costo por hectárea \$26,508.95
RESULTADO = \$142,138.34

II.2.9 Operación y mantenimiento

La operación del desarrollo ecoturístico consistirá en la ocupación temporal de las cabañas pasando en ellas desde una noche hasta las que ellos deseen. Durante su estancia se harán uso de las diferentes amenidades y servicios con los que contará el desarrollo ecoturístico. En temporada durante el invierno se utilizarán las chimeneas de las cabañas para proporcionar calefacción al interior de las mismas, para lo cual se requerirá el consumo de leñas muertas. Los asadores ubicados afuera de cada una de las cabañas serán utilizados para la preparación de los alimentos en aquellos casos que no se quiera utilizar la estufa de gas o el horno de microondas con que contará cada una de las cabañas. Para el uso de estos asadores se requerirá de carbón o leña seca. La operación de las cabañas es similar a la operación de cualquier casa habitación ya que no se tiene un servicio especial de hospitalidad u hostería. La operación de la Casona será similar a la de las cabañas.

La electricidad será suministrada a través de paneles fotovoltaicos y el agua potable será abastecida del agua acumulada en los bordos y la presa siendo esta conducida a los tanques elevados para su distribución por gravedad a las diferentes áreas del proyecto mediante un sistema de mangueras.

Como se ha señalado anteriormente se contará con sanitarios secos y convencionales. Para el caso de los sanitarios convencionales se contará con biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales.

El mantenimiento regular que se le dará al desarrollo ecoturístico consistirá en la limpieza de las áreas en forma previa a la renta u ocupación de las mismas a fin de que estén en óptimas condiciones. Cuando se requiera debido al desgaste natural de las instalaciones y equipamiento se darán mantenimientos correctivos y se hará la substitución de los elementos que se encuentren gastados o dañados.

II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

En virtud de que el proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo ecoturístico no se prevé una etapa de desmantelamiento y abandono de las instalaciones. El proyecto deberá estar operando de manera indefinida mientras exista la demanda de los servicios turísticos que este ofrecerá.

Dadas las características constructivas del proyecto y la razón por la que pretende construirse, no se tiene considerado el desmantelamiento del desarrollo ecoturístico y el abandono del sitio. Por tal motivo no se incluye un programa para tal fin.

Si bien el proyecto por su naturaleza no considera un desmantelamiento y abandono de instalaciones propiamente dichos, pero si incluye el desmantelamiento de la infraestructura de apoyo. Las láminas y maderas empleadas para la construcción de las bodegas provisional serán retirados del sitio y almacenados en las instalaciones de la empresa constructora para su posterior utilización en algún otro proyecto constructivo.

Por último, los sanitarios portátiles serán retirados por el proveedor para ser almacenados en sus instalaciones y ser destinados a un nuevo proyecto.

II.2.11 Programa de trabajo

Programa General de Trabajo del Proyecto "Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra"																		
Obras o Actividades	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4			Año 5 al Año 10			Año 11 en adelante		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C1	C2	C3									
Ejecución del CUSTF																		
Construcción Acceso Principal																		
Construcción de Acceso de Servicio																		
Construcción Cabañas																		
Construcción Casona																		
Construcción de Muelle y Mirador en Lago																		
Construcción de Muelle y Mirador en Presa																		
Construcción de Terrazas con Asadores																		
Construcción de Baños Secos																		
Habilitación de Explanada para Eventos																		
Construcción de Canchas																		
Habilitación de Área Infantil																		
Habilitación de Mini Golf																		
Habilitación de Área Deportiva																		
Rehabilitación de Caminos y Senderos																		
Construcción de Tanques Elevados																		
Instalación de Señalética																		
Operación del Desarrollo Ecoturístico																		

C = Cuatrimestre

II.2.12 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

Ruido

Se espera estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los

límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013, ya que sólo se trabajará en horario diurno y el ruido estará por debajo de los 68dB (A). Ocasionalmente podrán presentarse algunos picos que superaran los 68dB (A) pero al tratarse de elementos aislados y no de un ruido constante se seguirá dando cumplimiento a la Norma.

Polvos y Partículas

Durante el movimiento de tierras y acarreo de materiales puede presentarse la dispersión de polvos y partículas, por lo que los vehículos que transporten material producto de la excavación o los materiales de relleno para los terraplenes irán cubiertos por lonas para evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.

Durante el desarrollo constructivo del proyecto, las superficies de terreno sujetas a generar polvo se conservarán húmedas, realizando riegos con pipas de agua tratada para disminuir la dispersión de polvos en el área de trabajo y su entorno.

Humos y Gases

Este proyecto en su etapa de preparación del terreno generará un aumento en la concentración de las partículas sólidas suspendidas, y en su etapa de operación los vehículos elevarán las concentraciones de Ozono, CO, CO₂, NO_x, N₂O, CH₄ y SO_x. Las emisiones a la atmósfera producidas por la maquinaria y equipo de transporte serán controladas ajustando los tiempos de optimización de uso, con un mantenimiento adecuado, además de la previa verificación de las emisiones y su ajuste a la normatividad ambiental vigente las veces que sea necesario durante el tiempo que se encuentren funcionando en el área del proyecto.

Para el caso de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible se vigilará que las emisiones de aquellos utilizados para la construcción, se apeguen a los niveles máximos permisibles estipulados en la NOM-041-SEMARNAT-1999, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de agosto de 1999, mediante las verificaciones vehiculares realizadas en los Centros de Verificación Vehicular autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes.

Así mismo, se brindará mantenimiento permanente a la maquinaria utilizada en esta etapa. Que si bien no está sujeta a la Verificación Vehicular, también está obligada a mantener sus emisiones contaminantes por debajo de los límites establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas.

Estimación de Gases de Efecto Invernadero

A fin de estimar la generación de gases de efecto invernadero por partes del proyecto se tomó como base el consumo de combustible que se tendría para desarrollar las diferentes obras que lo componen, el tipo de maquinaria y equipo a emplear y su tiempo de operación. Los cálculos se realizaron utilizando los factores de emisión propuestos por la EPA para el cálculo de gases de efecto invernadero. A continuación, se muestra el equipo y maquinaria considerados, y los valores estimados.

Cuadro 18. Vehículos, maquinaria y equipo con consumo de combustibles.	
TRACTOR BULLDOZER (CAT-D8 O SIM.)	CAMION VOLTEO
TRACTOR BULLDOZER	CAMION CISTERNA
RETROEXCAVADORA	REVOLVEDORA
CARGADOR-EXCAVADOR (MANO DE CHANGO)	VIBRADOR PARA CONCRETO
CARGADOR FRONTAL	COMP. VAILARINA
CARGADOR FRONTAL (CAT-950 O SIM.)	GRUA HIDRAULICA
COMPACTADOR VIBRATORIO	CAMIONETA PICK-UP
MOTOCONFORMADORA	

La maquinaria puede variar, pero se conservaran sus capacidades y características operativas.

74

Cuadro 19. Estimación de gases de efecto invernadero por consumo de Diesel en maquinaria y equipo.		
GEI	Factores de emisión (g/l)	Emisiones esperadas (Ton)
CO ₂	2697.49	26974.9
CH ₄	0.15	1.5
N ₂ O	0.07	0.7

Los datos corresponden a un consumo de 9,000 litros

Fuente: Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, EPA Climate Leadership. 19 de noviembre de 2015

Cuadro 20. Estimación de gases de efecto invernadero por consumo de Gasolina en maquinaria y equipo.		
Factores de emisión (g/l)	Factores de emisión (g/l)	Emisiones esperadas (Ton)
CO ₂	2319.68	4639.36
CH ₄	0.13	0.26
N ₂ O	0.06	0.12

Los datos corresponden a un consumo de 2,000 litros

Fuente: Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories, EPA Climate Leadership. 19 de noviembre de 2015

Aguas Residuales

A fin de evitar el fecalismo al aire libre, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se instalarán sanitarios portátiles en aquellos tramos del proyecto en los cuales no exista este tipo de servicios o no estén disponibles para los trabajadores. Como consecuencia del uso de los sistemas sanitarios se tendrá la generación de aguas residuales.

Los sanitarios portátiles que se emplearan son de los que incluyen un tanque séptico. A fin de mantener en operación los sistemas y garantizar su buen funcionamiento se les hará la limpieza y se les dará mantenimiento cada semana directamente por la empresa que presta el servicio de los mismos. En caso de que por el uso se requiera dar un mantenimiento más seguido se harán los ajustes necesarios.

Los lodos resultantes de la limpieza de los servicios sanitarios serán tratados y dispuestos conforme a la normatividad vigente en la materia, siendo responsabilidad de la empresa contratista.

No existirán descargas de aguas residuales en el sitio.

Se instalarán "baños secos" en diferentes puntos del desarrollo de ecoturísticos asociados a los senderos, caminos, áreas de uso común y de servicios. Estos baños secos serán construidos de conformidad con lo señalado por la CONAFOR en el documento **SANITARIO SECO** (sin fecha) perteneciente a la colección Transferencia de Tecnología y Divulgación sobre Técnicas para el Desarrollo Humano y Forestal Sustentable. Estos serán utilizados durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

El sanitario seco, a diferencia de una letrina, es una técnica que permite utilizar los desechos como abono para el suelo y neutralizar la capacidad contaminante de las heces.

Adicionalmente a los "sanitarios secos" que se encontrarán distribuidos en diferentes puntos del desarrollo ecoturístico se contará con sanitarios tradicionales ubicados al interior de las cabañas y el área de uso común que funcionará como restaurante. Como resultado de la utilización de estos servicios sanitarios se tendrá la generación de aguas residuales.

A fin de garantizar su adecuada disposición las aguas resultantes de los servicios sanitarios ubicados en el área de recepción del proyecto, las áreas de uso común y en cada una de las cabañas serán conducidas a los biodigestores o sistemas sépticos que serán instalados en cada una de ellas a fin de no ser vertidos directamente sobre suelo desnudo. En principio se tiene considerada la instalación de un Biodigestor Autolimpiable marca Rotoplas con capacidad de 600 l o similar por cada cabaña o construcción. Se está evaluando la posibilidad de instalar biodigestores con mayor capacidad de tratamiento para atender núcleos de cabañas en lugar de cabañas individuales.

Los lodos resultantes del tratamiento de las aguas residuales en estos biodigestores serán recolectados y se mezclarán con los lodos provenientes de los baños secos y los residuos orgánicos putrescibles a fin de ser incorporados a la composta y utilizados en el mejoramiento de las áreas con vegetación nativa.

II.2.13 Residuos

Cuadro 21. Residuos susceptibles de generarse por el desarrollo del proyecto y su volumen*			
Tipo de residuo	Descripción	Volumen	Manejo/disposición final
RSU	Envases, empaques y restos de alimentos	400 Kg	Acopio en contenedores y envío a reciclaje y disposición final en el Relleno Sanitario de San Nicolás.
RME	Material forestal no maderable	2.7904 Ton	Será composteado para su posterior incorporación como mejoradores de suelo a las zonas aledañas.
	Residuos vegetales (ramas no comerciales))	7.38 m ³	Serán utilizados como leña durante la operación del proyecto o para la preparación de los alimentos de los trabajadores.
	Material Forestal maderable (ramas y troncos comerciales	221.68 m ³	Serán aprovechados para la elaboración de mobiliario o utilizados durante la operación del proyecto como leña.
	Tierra vegetal producto de despalme (mezclada con herbáceas)	5,400 m ³	Reacomodo en las áreas naturales colindantes
	Tierra producto de cortes y excavaciones	34,300 m ³	Reacomodo para la conformación de terraplenes y arroyo de taludes
	Madera y cartón	6 m ³	Acopio en contenedores y envío a reciclaje
	Escombros (los propios generados por errores en el colado)	40 m ³ **	Acopio y envío a tiraderos autorizados por el municipio de Aguascalientes.
RP	Estopas, botes y latas impregnadas con hidrocarburos o solventes, y filtros.	12 Kg	Acopio temporal en contenedores y envío a su disposición final
	Suelo contaminado	5 Kg***	

*Valores estimados en función de la experiencia con otros proyectos

** No se tiene considerada la generación de este residuo, pero se plantea la posibilidad de ocurrencia en caso de un mal colado.

*** No se tiene considerada la generación de este residuo, pero se plantea la posibilidad de ocurrencia en caso de un percalce.

Residuos Sólidos

Residuos sólidos Urbanos

Se espera que, durante la etapa de preparación del sitio y construcción, el personal laboral generará residuos sólidos de tipo doméstico tales como restos de alimentos, plásticos de diferentes tipos, papel, vidrio, etc., por lo que se instalarán tambos o contenedores de residuos en las áreas de trabajo, en los cuáles se deberá depositar los residuos generados. Se fomentará y se realizará en la medida de lo posible la separación de los residuos reciclables y no reciclables. Los tambos y contenedores contarán con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio.

Los residuos serán recolectados semanalmente durante todo el proyecto y serán llevados, según sea el caso, a centros de acopio para su posterior reuso o reciclaje, o dispuestos en el Relleno Sanitario de San Nicolás, previa autorización del municipio de Aguascalientes. Para la recolección de estos residuos se contratará una empresa que cuente con las debidas autorizaciones por parte de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes.

Residuos de Manejo Especial

Durante la etapa de preparación del sitio, como resultado de la ejecución del CUSTF se generarán residuos vegetales producto de las podas y derribos de árboles y arbustos, también se generarán materiales producto de las nivelaciones, cortes y excavaciones; durante la etapa de construcción se prevé la generación de residuos tales como papel, cartón, pedacería de tablas, tarimas, polines, varilla, alambre, alambón y escombros.

El material forestal de mayor diámetro será aprovechado para su uso como combustible durante la operación del proyecto o para la construcción de mobiliario, también podrá ser utilizado por el propio personal laboral en el sitio del proyecto para calentar sus alimentos. El material forestal de menor dimensión será mezclado con el suelo vegetal que resulte de la limpieza y desmonte del terreno y será incorporado a las áreas aledañas para su integración al sistema..

Los materiales producto del despalme de la cubierta vegetal serán distribuidos en las áreas naturales colindantes con el trazo del proyecto. Los materiales producto de las excavaciones y los cortes serán almacenados temporalmente sobre el área que será intervenida para su posterior reacomodo para la conformación de terraplenes y arroyo de taludes.

Los residuos que se generarán por las actividades de construcción, tales como sobrantes de materiales no utilizados durante la etapa de construcción, cortes, excavaciones o escombros, serán retirados del sitio al término de las actividades, concentrándolos en depósitos dentro del área del proyecto, para ser clasificados y destinados a los sitios de disposición final debidamente autorizados por la autoridad municipal o estatal correspondiente, o serán enviados a sitios de almacenamiento para su posterior reuso o reciclaje, según sus características y en los casos que así proceda.

Residuos Peligrosos

Como parte de la operación de la maquinaria y equipo se prevé la generación de residuos peligrosos tales como estopas impregnadas con aceites y otros hidrocarburos, botes de lubricantes, solventes, grasas, diésel y gasolina, etc., así como filtros y otras refacciones mismos que puedan resultar de reparaciones o mantenimiento de emergencia que tenga que realizarse en el sitio, o bien que resulten de una falla o accidente durante el transvase de combustibles o lubricantes.

Durante el desarrollo del proyecto lo correspondiente a la operación de maquinaria pesada estará a cargo del contratista de la obra quien se encargará de que su equipo reciba mantenimiento de manera adecuada y de que no queden residuos ni se produzcan derrames de aceites dentro del área.

En el supuesto caso de que se presente un derrame de hidrocarburos sobre suelo natural debido a una falla durante la operación de la maquinaria o equipo, el material será removido y tratado como un residuo peligroso. Al momento de hacer la excavación del material se llegará hasta una profundidad en la cual ya no se observe rastros de los hidrocarburos.

Los residuos considerados como peligrosos se confinarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, debidamente rotulados, etiquetados y ubicados en sitios adecuados, en cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, para posteriormente ser recolectados y transportados para su tratamiento y/o disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT. Se tendrá un especial cuidado para que los residuos peligrosos no estén en contacto con residuos de otra naturaleza para evitar contaminarlos.

Los residuos no serán almacenados por más de cinco meses para así asegurar que los residuos lleguen a su sitio de disposición final o tratamiento antes de los seis meses que prevé la normatividad en la materia.

III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO

III.1. Ordenamientos Jurídicos Federales

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 4.- (...) Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. (...) Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

El proyecto se vincula con el artículo 4 de este ordenamiento ya que al realizar de manera ordenada y regulada el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el establecimiento de las obras civiles y la operación en general del desarrollo ecoturístico se asegura que no se vulnera el derecho a un ambiente sano. Así mismo, una vez en operación el proyecto contribuirá con el bienestar de los usuarios al poder acceder a servicios ecosistémicos culturales.

Por otro lado, el proyecto, por su forma de ejecución, asegurará la disponibilidad del agua tanto para los usuarios de desarrollo ecoturístico como para la flora y fauna silvestres. Así también, el desarrollo del proyecto no comprometerá la disponibilidad de agua en la parte baja de la cuenca ya que la presa que abastecerá en principio de agua al proyecto tiene varias décadas de haber sido construida.

80

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; (...)

III.- *La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; (...)*

V.- *El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;*

VI.- *La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;*

VII.- *Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;*

VIII.- *El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX -G de la Constitución; (...)*

X.- *El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.*

ARTÍCULO 3o.- *Para los efectos de esta Ley se entiende por:*

I.- *Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados; (...)*

IV.- *Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas; (...)*

VI.- *Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;*

VII.- *Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural; (...)*

XI.- *Desarrollo Sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;*

XII.- *Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;*

XIII.- *Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;*

XIV.- *Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;*

XV.- *Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre; (...)*

XVII.- *Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.*

XVIII.- *Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación;*

XIX.- *Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre;*

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

XXI.- *Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo; (...)*

XXV.- *Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitat naturales;*

XXVI.- *Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente;*

XXVII.- *Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro;*
(...)

XXXI.- *Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes;*

XXXII.- *Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó;*

XXXIII.- *Residuos peligrosos: son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que le confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio y por tanto, representan un peligro al equilibrio ecológico o el ambiente;*

XXXIV.- *Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales; (...)*

XXXVI. *Servicios ambientales: los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano;*

XXXVII. *Vocación natural: Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzcan desequilibrios ecológicos.*

ARTÍCULO 5o.- *Son facultades de la Federación:*

I.- *La formulación y conducción de la política ambiental nacional;*

II.- La aplicación de los instrumentos de la política ambiental previstos en esta Ley, en los términos en ella establecidos, así como la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal;

V.- La expedición de las normas oficiales mexicanas y la vigilancia de su cumplimiento en las materias previstas en esta Ley;

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunos de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso 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;

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona. Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se

mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y

V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizada y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado.

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;

II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de producirse la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o

III.- Negar la autorización solicitada, cuando:

a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;

b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o

c) Exista falsedad en la información proporcionada por los promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.

La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate. ARTÍCULO 35 BIS.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

ARTÍCULO 35 BIS 1.- Las personas que presten servicios de impacto ambiental, serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

ARTÍCULO 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

ARTÍCULO 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, a d e m á s de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

El proyecto propuesto consiste en la construcción y operación de un desarrollo ecoturístico al interior de un área natural protegida de carácter federal, el cual incluye la remoción parcial de la vegetación original. Visto lo anterior, el desarrollo del proyecto debe dar cumplimiento a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en lo relativo a la Evaluación del Impacto Ambiental, toda vez que las actividades propuestas requieren evaluación en materia de impacto ambiental y recaen en la esfera federal.

El presente documento fue elaborado y presentado para su evaluación por parte de la SEMARNAT en cumplimiento a lo dispuesto por la LGEEPA.

88

De igual forma, las diferentes definiciones contenidas en esta Ley deben tenerse presentes a fin de poder tener un mejor entendimiento de la legislación ambiental y de las obligaciones y requerimientos establecidas en los diferentes ordenamientos aplicables.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: (...)

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales; (...)

XII. *Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales: Las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución;(...)*

XVI. *Cuenca Hidrográfica: Superficie geográfica delimitada por la parte más alta de las montañas a partir de la cual fluyen las corrientes de agua, las cuales se unen y desembocan a una presa, lago o al mar; (...)*

LXXI. *Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;*

Artículo 54. Las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de esta Ley, sólo se otorgarán a los propietarios de los terrenos y a las personas legalmente facultadas para poseerlos y usufructuarlos, así como a quienes legalmente se encuentren autorizados para los efectos.

Artículo 59. La ejecución, desarrollo y cumplimiento de los programas de manejo forestal y los estudios técnicos justificativos estarán a cargo del titular de la autorización respectiva, así como de un prestador de servicios forestales, quien será responsable solidario con el titular.

Artículo 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. (...)

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

El proyecto propuesto consiste en la construcción y operación de un desarrollo ecoturístico al interior de un área natural protegida de carácter federal, el cual incluye la remoción parcial de la

vegetación original y por ende realizar un cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Visto lo anterior, el desarrollo del proyecto debe dar cumplimiento a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable a fin de obtener por excepción la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Con el presente estudio se busca demostrar que con el desarrollo del proyecto no se ve comprometida la biodiversidad, el almacenamiento de carbono, ni la calidad y disponibilidad del agua.

El presente documento fue elaborado y presentado para su evaluación por parte de la SEMARNAT en cumplimiento a lo dispuesto por la LGDFS.

De igual forma, las diferentes definiciones contenidas en esta Ley deben tenerse presentes a fin de poder tener un mejor entendimiento de los procedimientos y de los requerimientos establecidos en los ordenamientos derivados.

Ley General de Vida Silvestre

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat

Artículo 99. El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.

Artículo 101. Los aprovechamientos no extractivos en actividades económicas deberán realizarse de conformidad con la zonificación y la capacidad de uso determinadas por la Secretaría, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas, o en su defecto de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la Secretaría.

Artículo 103. Los titulares de autorizaciones para el aprovechamiento no extractivo deberán presentar, de conformidad con lo establecido en el reglamento, informes periódicos a la Secretaría que permitan la evaluación de las consecuencias que ha generado dicho aprovechamiento.

Ley de Aguas Nacionales

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

ARTÍCULO 29. Los concesionarios tendrán las siguientes obligaciones, en adición a las demás asentadas en el presente Título: (...)

XIV. Realizar las medidas necesarias para prevenir la contaminación de las aguas concesionadas o asignadas y reintegrarlas en condiciones adecuadas conforme al título de descarga que ampare dichos vertidos, a fin de permitir su explotación, uso o aprovechamiento posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas; el incumplimiento de esta disposición implicará: (1) la aplicación de sanciones, cuya severidad estará acorde con el daño ocasionado a la calidad del agua y al ambiente; (2) el pago de los derechos correspondientes a las descargas realizadas en volumen y calidad, y (3) se considerarán causales que puedan conducir a la suspensión o revocación de la concesión o asignación que corresponda;

XV. Mantener limpios y expeditos los cauces, en la porción que corresponda a su aprovechamiento, conforme al título de concesión o asignación respectivo;

ARTÍCULO 29 BIS. Además de lo previsto en el Artículo anterior, los asignatarios tendrán las siguientes obligaciones:

I. Garantizar la calidad de agua conforme a los parámetros referidos en las Normas Oficiales Mexicanas;

II. Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso, y procurar su reúso, y

ARTÍCULO 86 BIS 2. *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.*

El desarrollo del proyecto propuesto prevé acciones a fin de brindar tratamiento a las aguas residuales previo a su vertido, con lo que se garantiza el prevenir la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como el cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas.

De igual forma el proyecto considera diferentes medidas a fin de prevenir la acumulación de residuos sólidos de diferentes tipos en el interior de los cauces de los arroyos innominados presentes en el conjunto predial.

Por lo anterior puede afirmarse que se dará cumplimiento a los preceptos contenidos en este ordenamiento.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.

Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.

Artículo 48.- Las personas consideradas como microgeneradores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas constructivas y operativas dará cumplimiento a lo señalado en la LGPGIR, registrándose como generador y realizando el adecuado manejo de los residuos hasta su disposición final.

Ley General de Cambio Climático.

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

Artículo 2o. Esta Ley tiene por objeto:

I. Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

II. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

III. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

IV. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

V. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

VI. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VII. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

El artículo 7o. indica que son atribuciones de la federación: (...)

VI. Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con esta Ley, los tratados internacionales aprobados y demás disposiciones jurídicas aplicables, en las materias siguientes:

a) Preservación, restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, los ecosistemas terrestres, acuáticos, marinos, costeros, islas, cayos, arrecifes y los recursos hídricos;

Artículo 8o. Corresponde a las entidades federativas las siguientes atribuciones:

II. Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional y el Programa en las materias siguientes:

a) Preservación, restauración, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y recursos hídricos de su competencia; (...)

g) Recursos naturales y protección al ambiente dentro de su competencia;

Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios (...)

IV. Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático; (...)

VIII. *Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;*

El presente proyecto se vincula con los artículos de la Ley General de Cambio Climático en virtud que dentro de su concepción y ejecución se tiene considerado el objeto de este ordenamiento ya que la forma en que será ejecutado coadyuvará a garantizar un ambiente sano en la región, fomentará la educación ambiental informal y buscará el desarrollo de una economía sustentable.

Así mismo contribuirá a la preservación restauración, conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a través de las diferentes acciones propuestas para el desarrollo del proyecto. Por último, se tiene claro el principio de responsabilidad ambiental por lo que se tienen considerado la implementación de medidas de prevención, mitigación y compensación para los impactos ambientales que pudieran generarse.

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

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

Artículo 1o.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Artículo 3o.- Para los del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes: (...)

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

VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce 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. 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; (...)

X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación; (...)

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

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

Artículo 4o.- Compete a la Secretaría:

I. Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento;

II. Formular, publicar y poner a disposición del público las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental en sus diversas modalidades y el estudio de riesgo;

III. Solicitar la opinión de otras dependencias y de expertos en la materia para que sirvan de apoyo a las evaluaciones de impacto ambiental que se formulen;

IV. Llevar a cabo el proceso de consulta pública que en su caso se requiera durante el procedimiento de evaluación de impacto ambiental;

V. Organizar, en coordinación con las autoridades locales, la reunión pública a que se refiere la fracción III del artículo 34 de la Ley;

VI. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones de este reglamento, así como la observancia de las resoluciones previstas en el mismo, e imponer las sanciones y demás medidas de control y de seguridad necesarias, con arreglo a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y

VII. Las demás previstas en este reglamento y en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: (...)

II. Particular.

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Artículo 44.- Al evaluar las manifestaciones de impacto ambiental la Secretaría deberá considerar:

- I. Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación;
- II. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos, y
- III. En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Artículo 45.- Una vez concluida la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría deberá emitir, fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

- I. Autorizar la realización de la obra o actividad en los términos y condiciones manifestados;
- II. Autorizar total o parcialmente la realización de la obra o actividad de manera condicionada.

En este caso la Secretaría podrá sujetar la realización de la obra o actividad a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación que tengan por objeto evitar, atenuar o compensar los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal, etapa de abandono, término de vida útil del proyecto, o en caso de accidente, o

- III. Negar la autorización en los términos de la fracción III del Artículo 35 de la Ley.

Artículo 46.- El plazo para emitir la resolución de evaluación de la manifestación de impacto ambiental no podrá exceder de sesenta días. Cuando por las dimensiones y complejidad de la obra o actividad se justifique, la Secretaría podrá, excepcionalmente y de manera fundada y motivada, ampliar el plazo hasta por sesenta días más, debiendo notificar al promovente su determinación en la forma siguiente:

- I. Dentro de los cuarenta días posteriores a la recepción de la solicitud de autorización, cuando no se hubiere requerido información adicional, o
- II. En un plazo que no excederá de diez días contados a partir de que se presente la información adicional, en el caso de que ésta se hubiera requerido.

La facultad de prorrogar el plazo podrá ejercitarse una sola vez durante el proceso de evaluación.

Artículo 47.- La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberán sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

Artículo 48.- En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

Artículo 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

El proyecto propuesto consiste en la construcción y operación de un desarrollo ecoturístico al interior de un área natural protegida de carácter federal, el cual incluye la remoción parcial de la vegetación original. Visto lo anterior, el desarrollo del proyecto debe dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), toda vez que las actividades propuestas requieren evaluación en materia de impacto ambiental y recaen en la esfera federal.

100

El presente documento fue elaborado y presentado para su evaluación por parte de la SEMARNAT en cumplimiento al REIA.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

Artículo 138. Los Terrenos forestales seguirán considerándose como tales, aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, Plagas, Enfermedades, Incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

Artículo 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno;

II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía,

hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales;

VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal;

VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo;

VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo;

IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo;

X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo;

XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto;

XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga;

XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo;

XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y

XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.

Dado que el proyecto incluye la remoción parcial de la vegetación original y por ende realizar un cambio de uso de suelo en terrenos forestales es necesario solicitar la autorización por excepción para lo cual se ha integrado el presente estudio, con base en lo establecido en el Reglamento en comento. Se ha cumplido con lo establecido ajustándolo al Documento Técnico Unificado para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en su modalidad B.

El presente documento fue elaborado y presentado para su evaluación por parte de la SEMARNAT en cumplimiento a lo dispuesto por la LGDFS.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

De conformidad con lo establecido en este instrumento jurídico, le son aplicables al proyecto los siguientes artículos:

Artículo 83.- El almacenamiento de residuos peligrosos por parte de microgeneradores se realizará de acuerdo con lo siguiente:

I. En recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios;

II. En lugares que eviten la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo, y

III. Se sujetará a lo previsto en las normas oficiales mexicanas que establezcan previsiones específicas para la microgeneración de residuos peligrosos.

Artículo 84.- Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.

La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas constructivas y operativas dará cumplimiento a lo señalado en el RLGPGIR, almacenando los residuos de manera adecuada hasta su disposición final.

ACUERDO por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan. (DOF 22 de diciembre de 2010)

PRIMERO. Se establecen los trámites unificados de aprovechamiento forestal y de cambio de uso de suelo forestal, este último en sus modalidades A y B, los cuales son opcionales para los interesados y, por lo tanto, no anulan o limitan el derecho de éstos para solicitar las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, de cambio de uso de suelo forestal y en materia de impacto ambiental de manera separada.

SEGUNDO. Para los efectos del presente Acuerdo se entenderá por: (...)

*V. Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad B: es el que integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para la obras y actividades señaladas en la **fracción VII más las descritas en cualquier otra fracción del artículo 28** (énfasis añadido) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto la prevista en la fracción V de dicho numeral y el trámite de autorización de cambio de uso de suelo forestal a que se refiere el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (...)*

CUARTO. La Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental resolverá el trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad B, cuando los solicitantes sean las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal o municipal.

QUINTO. Las Delegaciones Federales de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, resolverán:

I. El trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, en sus modalidades A y B, cuando los solicitantes sean particulares, y (...)

SEPTIMO. El documento técnico unificado correspondiente al trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad B, contendrá la información que prevén los artículos 12 y 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, según corresponda, así como la indicada en el artículo 121, fracciones V, IX, X, XI, XIII y XIV, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (...) Con la publicación del nuevo Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable el artículo de referencia ya no es el 121, sino el 141.

NOVENO. A la solicitud de trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, en sus modalidades A y B, se anexará:

- I. Documento técnico unificado, en original impreso y en formato electrónico;
- II. Copia simple de la identificación oficial del solicitante;
- III. Resumen del contenido del documento técnico unificado, en formato electrónico;
- IV. Copia de la constancia del pago de derechos correspondientes;
- V. Cuando se trate de actividades altamente riesgosas, el estudio de riesgo correspondiente;
- VI. Original o copia certificada del título de propiedad inscrito en el Registro Público que corresponda o del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar las actividades que impliquen el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. En ambos casos se anexará copia simple para su cotejo;
- VII. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo, y
- VIII. Cuando se trate del reconocimiento, exploración superficial y explotación petrolera en terrenos forestales, la documentación que acredite el derecho a realizar las actividades propuestas.

El proyecto propuesto consiste en la construcción y operación de un desarrollo ecoturístico al interior de un área natural protegida de carácter federal, el cual incluye la remoción parcial de la

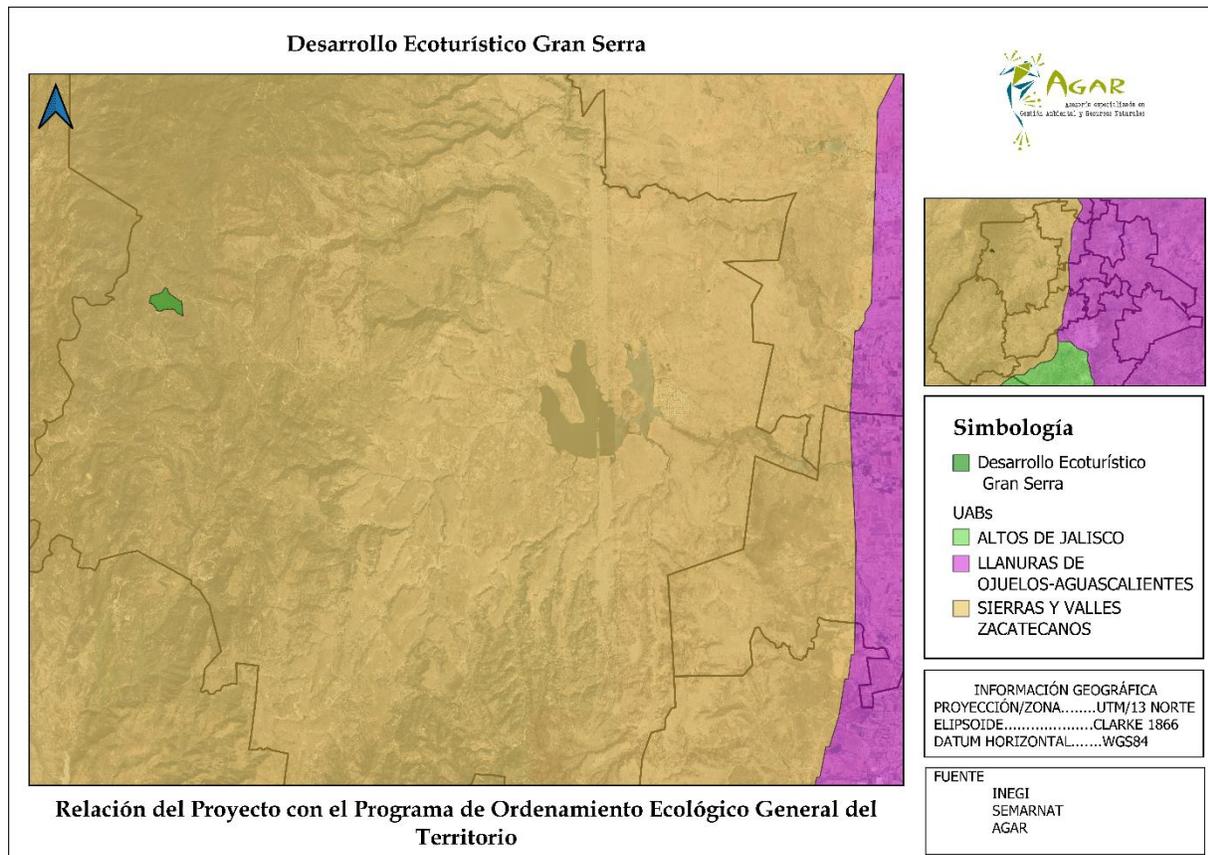
vegetación original. Dichas actividades se encuentran señaladas en las fracciones VII y XI del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Así pues, dado que el desarrollo del proyecto considera otras obras y actividades descritas en el artículo de referencia además de las consideradas en la fracción VII, el tipo de documento que debe presentarse es el Documento Técnico Unificado en su modalidad B, y dado que pretende desarrollarse por un particular, debe ser ingresado a la Representación de la SEMARNAT (antes Delegación Federal) en el estado de Aguascalientes

El presente Documento Técnico Unificado en su modalidad B fue elaborado y presentado para su evaluación por parte de la SEMARNAT acogiéndonos a la opción brindada a través del ACUERDO y de manera voluntaria nos ceñimos a lo que establece.

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

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Estado de Aguascalientes está incluido dentro de tres Unidades Ambientales Biofísicas, la 48 Altos de Jalisco, la 43 Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes y la 17 Sierras y Valles Zacatecanos. En particular el proyecto se ubica dentro de la UAB 17 y dentro de la región ecológica 13.1, teniendo la política de Protección y Restauración, cuyos ejes rectores son la agricultura, la ganadería, la minería, el aprovechamiento forestal y la preservación de la flora y fauna.



Las estrategias en las cuales se encuadra el proyecto son las siguientes:

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio

B) Aprovechamiento sustentable

4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

5. *Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.*
7. *Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.*
8. *Valoración de los servicios ambientales.*

El proyecto no contraviene las políticas indicadas en dicho ordenamiento al tratarse de una actividad ligada al aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y a la valoración de los servicios ambientales (ecosistémicos) , en particular a los servicios de provisión y culturales.

Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial 2013-2035 (PEOET).

La finalidad de este programa es vincular la planeación ambiental con la urbana, de forma que asegure que el desarrollo de la población y sus asentamientos no competirá con la protección del equilibrio ecológico. Este modelo se basa en el estado cualitativo del medio físico-natural, de forma que se solventen las actividades socioeconómicas, tomando en cuenta la vocación natural del suelo.

108

Dentro del objetivo 2: Determinar las aptitudes sustentables de aprovechamiento, regionalización y zonificación primaria del territorio estatal, la línea estratégica relacionada con el presente proyecto es:

Planear y regular el ordenamiento del territorio propiciando la desconcentración de la población y de las actividades económicas aprovechando la vocación del territorio y vías de comunicación.

En los anexos de este programa se publican las Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT), cuya finalidad es la de regionalizar al Estado y orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de actividades productivas, asentamientos humanos y medidas de conservación y manejo de los recursos naturales.

Para conformar las UGAT se utilizaron las unidades de paisaje cuya delimitación se basa en las topofomas del territorio. De estas, le aplica al presente proyecto, la UGAT08MG Monte Grande.

Objetivo de la UGAT: Mantener y mejorar el estado de preservación de Monte Grande mediante medidas de conservación, restauración y manejo sustentable de los recursos naturales

A continuación se muestran las líneas de acción que tienen aplicación directa al proyecto:

Líneas de Acción Ecológicas

LAE5 Fomentar y fortalecer los esquemas de conservación in situ y ex situ de las especies enlistadas en alguna categoría de vulnerabilidad o riesgo.

LAE6 Asegurar que los ecosistemas mantengan su viabilidad, estructura composición y función ecológica

LAE22 Establecer formas de aprovechamiento de fauna y recursos compatibles con la conservación de la biodiversidad

LAE36 Monitorear y evaluar la sanidad forestal y prevención de incendios en lugares vulnerables.

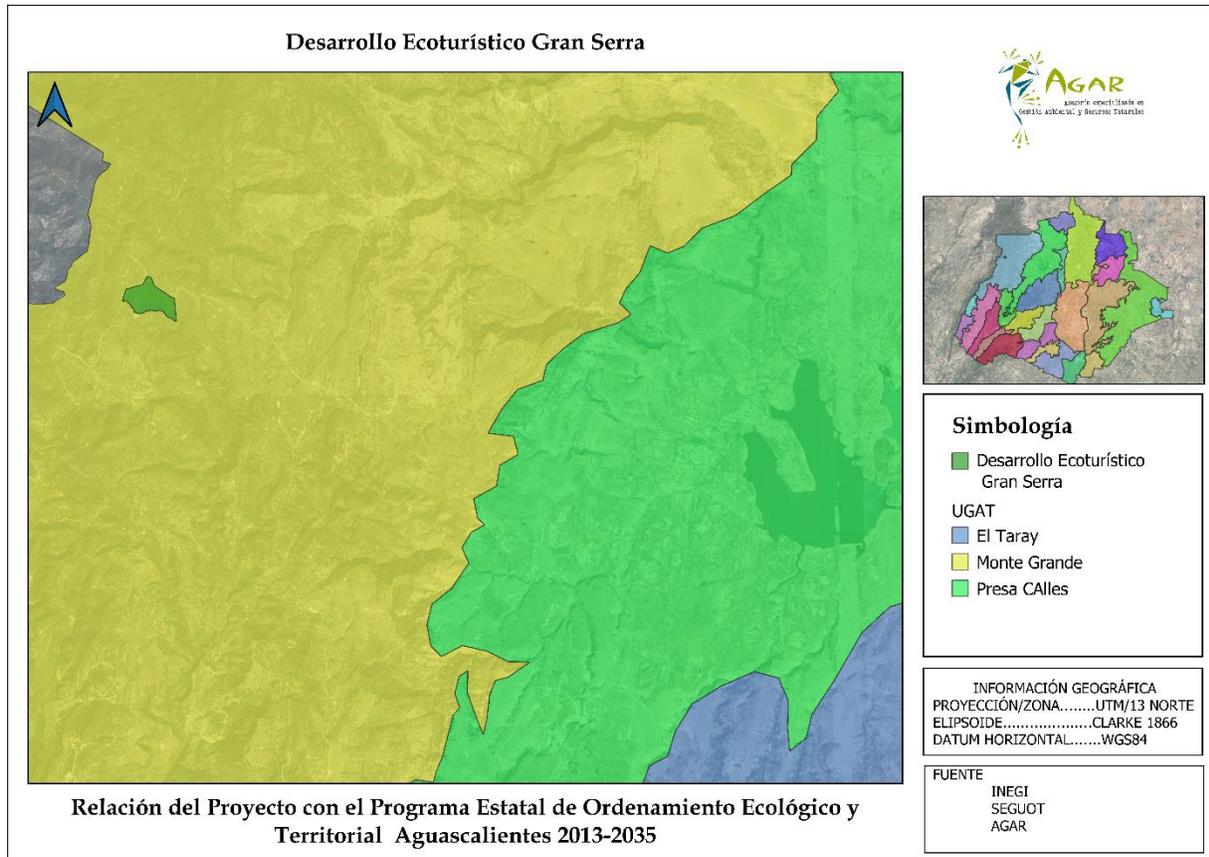
LAE38 Reforestación de suelos con alto potencial de erosión y vocación forestal o preferentemente forestal.

109

Líneas de Acción Sociales y Económicas

LASE21 Fomentar el turismo cinegético y de naturaleza mediante la dotación de infraestructura de bajo impacto y compatible con la conservación

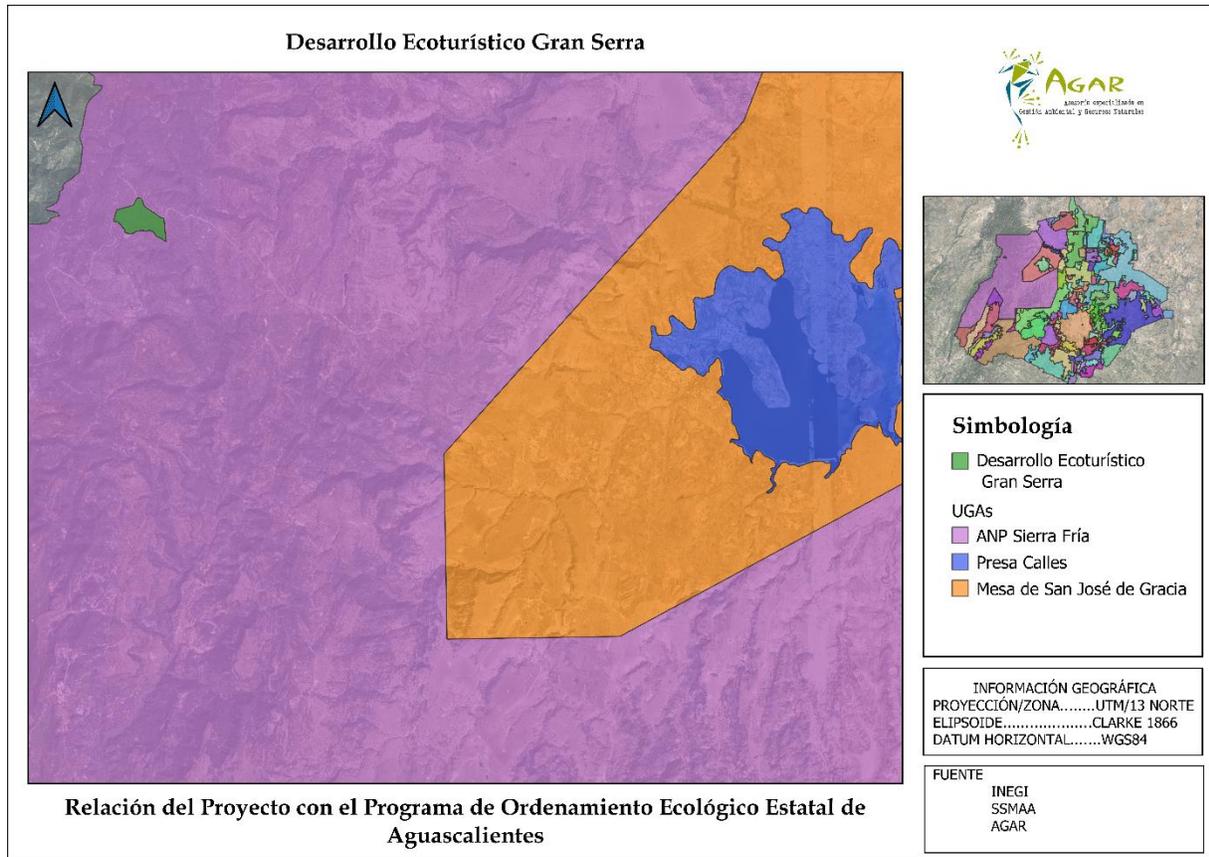
El proyecto del desarrollo ecoturístico considera la conservación *in situ* de las especies listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la reforestación como compensación por la pérdida de individuos arbóreos y arbustivos. De igual forma si bien el proyecto prevé la remoción de algunos ejemplares arbóreos para del desarrollo de la infraestructura para el ecoturismo, el diseño del proyecto permite un aprovechamiento no extractivo compatible con la conservación de la biodiversidad y el aseguramiento de la funcionalidad ecológica del sitio. Por último, el proyecto considera el monitoreo de la sanidad forestal y la prevención de incendios.



Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Aguascalientes (POEEA).

Este instrumento tiene por objeto el *“Regular los usos del suelo fuera de los límites de los centros de población, con el propósito de definir los espacios destinados a las actividades productivas y al desarrollo de los asentamientos humanos y Establecer los criterios de regulación ecológica para la conservación, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano.”*

Consultando la información contenida en este ordenamiento y la información geográfica asociada en formato SHAPE disponible para su descarga en el portal electrónico <https://www.aguascalientes.gob.mx/seguot/sepdu/Progs.asp?Opc=1> , se determinó que el proyecto pretende ubicarse en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA número 17 Sierra Fría.



Este ordenamiento establece como lineamiento ecológico para la UGA 17 el *"Impulsar la aplicación y seguimiento del programa de manejo de esta área natural protegida, dentro de lo cual debe considerarse la restauración forestal de las 1,884.0 ha de terrenos agrícolas y de 9,413.0 ha de terrenos que tienen cobertura forestal de vegetación secundaria herbácea."* Asimismo, señala como actividades compatibles con la UGA la conservación, el **turismo**, la agricultura y el uso pecuario. La política asignada a esta UGA es la de Protección.

Este ordenamiento señala para la Política de protección que *"con esta política se busca mantener los ambientes naturales con características relevantes, con el fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos. Se trata de proteger áreas de flora y fauna importantes, dadas sus características, biodiversidad, bienes y servicios ambientales, tipos de vegetación o presencia de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para lograr este objetivo se requiere que el aprovechamiento sea prohibido, evitando el deterioro de los ecosistemas y asegurar así su permanencia. Con la finalidad de garantizar un rédito a los dueños o poseedores de los terrenos, en estas áreas se permite, con ciertas condiciones, el uso con fines recreativos, científicos o ecológicos. Quedan prohibidas actividades productivas o nuevos asentamientos humanos."*

Considerando lo anterior podría suponerse que, dado que el turismo de naturaleza está catalogado como una actividad productiva dado que se trata de un servicio el cual tiene una remuneración económica, este estaría prohibido. Sin embargo, como esta "prohibición" esta en una definición general y la ficha UGA 17 SIERRA FRIA establece como uso compatible el turismo se considera que el proyecto no contraviene lo dispuesto por este ordenamiento y es factible su realización.

III.3. Decretos y Programas de Conservación y Manejo de las Áreas Naturales Protegidas.

Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal.

El proyecto se ubica dentro de la Zona de Protección de la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 001 de Pabellón, considerada como un Área Natural Protegida de conformidad con el DECRETO que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y el ACUERDO por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere este Decreto.

A diferencia de otros decretos de creación de áreas naturales protegidas, este decreto y el acuerdo que lo ratifica, no establecen criterios particulares de manejo que tengan que ser observados dentro de la zona de protección.

Actualmente no existe un Programa de Manejo para el Área Natural Protegida de carácter Federal, pese a que su recategorización fue publicada en el año 2002 y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) tenía un límite de tiempo para hacerlo. Los argumentos que se han dado para justificar tal situación es que se está buscando cambiar la categoría del ANP y modificar los polígonos restringiéndolos a zonas serranas, ya que actualmente el polígono del ANP comprende áreas totalmente urbanizadas y terrenos con riego tecnificado.

Al no existir un Plan de Manejo publicado las únicas restricciones aplicables son las establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 53 que a la letra dice:

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 (énfasis añadidos).*

Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal.

113

PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA ÁREA SILVESTRE ESTATAL SIERRA FRÍA.

El Objetivo General del Área Silvestre Natural y por ende del plan de manejo es *Conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable la riqueza natural y cultural de la Sierra Fría incluyendo los procesos ecológicos y evolutivos, los cambios naturales, los servicios ecosistémicos que permiten la continuidad y evolución de la vida, además del bienestar y progreso de la sociedad, en particular de las comunidades del Área Silvestre Estatal Sierra Fría y su zona de influencia.*

Dentro de sus Objetivos Particulares está el *Conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable la riqueza natural de la Sierra Fría asegurando la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, así como la diversidad biológica y los servicios ambientales. Proteger los paisajes característicos de un área representativa de la Sierra Madre Occidental. Fomentar esquemas de manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Proteger y restaurar los elementos que conforman el patrimonio cultural dentro del área y aprovecharlos como sitios de interés público. Y contribuir a la conservación de los servicios ambientales que brinda esta región natural.*

Al interior del Área Silvestre Estatal de distinguen cuatro zonificaciones a saber Zona de Conservación, Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Ecosistemas con Conservación, Zona de Uso Sustentable de los Recursos Naturales y Zona de Uso Público. El proyecto se encuentra dentro de las zonas de Zona de Conservación y Zona de Uso Sustentable de los Recursos Naturales.

Para el Área de Conservación este ordenamiento contempla las siguientes actividades permitidas: *Actividades Cinegéticas dentro de las UMA (sic), Campamentos, Construcción de infraestructura para la administración del Área Silvestre Estatal, Educación Ambiental, Establecimiento de UMAs, Fotografía y filmación comercial y no comercial, Investigación científica y monitoreo del ambiente, Manejo forestal, Obras y acciones de conservación de suelos, Prevención y control de especies exóticas invasoras y ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, Saneamiento forestal, Señalización con fines de administración y delimitación del Área Silvestre Estatal y Vigilancia.*

Por otro lado, señala como actividades prohibidas las siguientes: *Actividades de aprovechamiento cinegético fuera de UMA (sic) autorizadas, Apertura de nuevas brechas o caminos, Apertura o uso de bancos de material, Cambio de Uso de Suelo, Captura y extracción de fauna y flora silvestre sin los permisos correspondientes, Confinar y manejar residuos peligrosos, Construcción de infraestructura de servicios ecoturísticos, Construcción de obra privada, Establecimiento de centros de población, Generar o producir sonidos intensos, Instalación de cercados que impidan u obstaculicen el libre tránsito de la fauna silvestre, Introducción de plantas o animales exóticos fuera de UMAs, Modificar acuíferos, cauces, riberas, manantiales, Pavimentación de caminos con servidumbre de paso con asfalto, concreto o cualquier método permanente, Tirar o abandonar residuos, uso de vehículos todo terreno y uso inadecuado de fuego.*

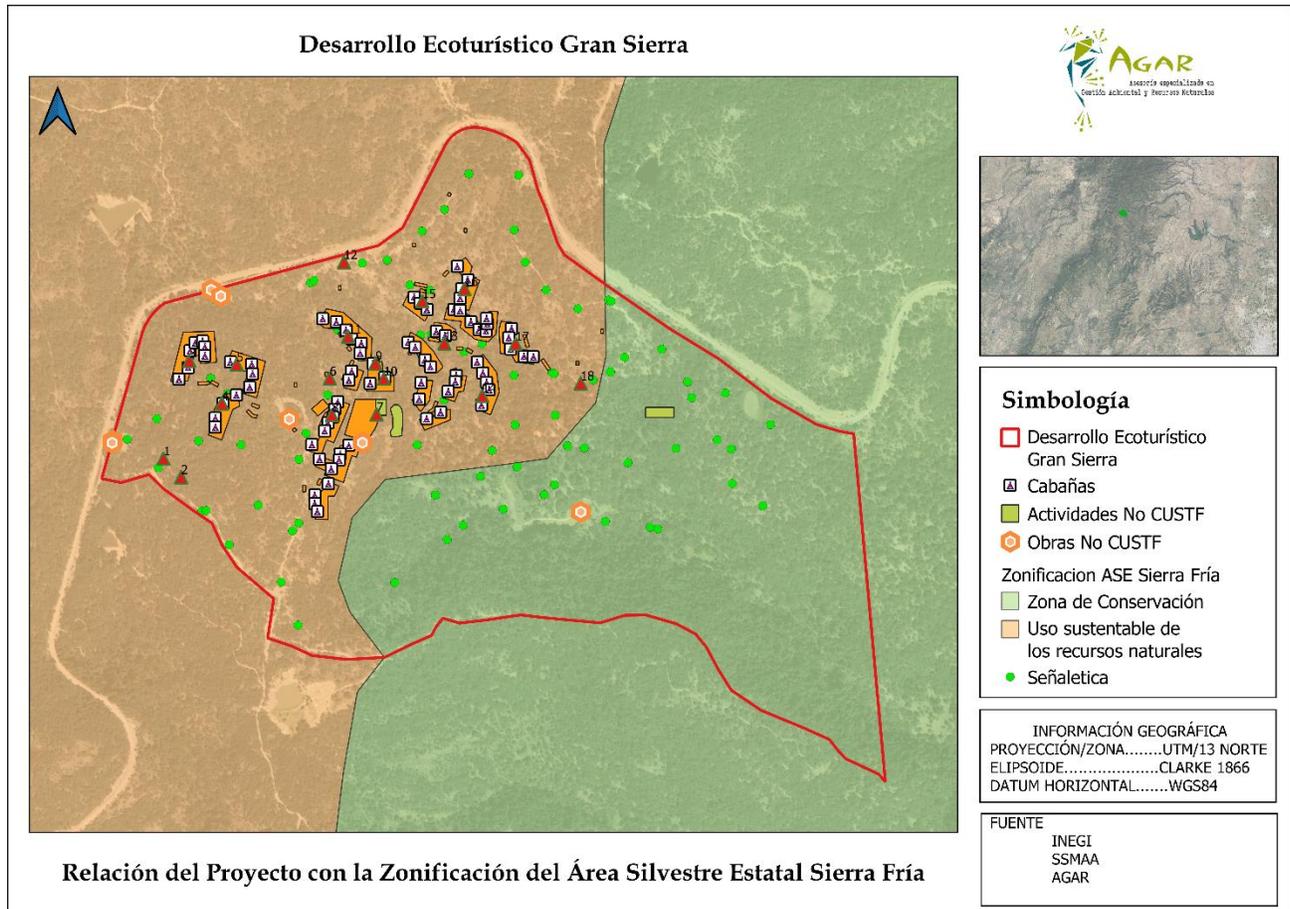
Considerando lo anterior el proyecto cumple con lo establecido es este Programa ya que las actividades del proyecto propuestas para para su realización en la Zona de Conservación sólo considera la realización de caminatas, actividades lúdicas y deportivas, observación de fauna y flora, aprovechamiento de leñas muertas e instalación de señalética, actividades que no se encuentran expresamente prohibidas, por lo que a *contrario sensu* se encuentran permitidas. Por lo tanto, el proyecto no contraviene lo establecido en este ordenamiento.

En lo que respecta a la Zona de Uso Sustentable de los Recursos Naturales, las actividades permitidas son: *Actividades Cinegéticas dentro de las UMA (sic), Campamentos, Construcción de infraestructura para la administración del Área Silvestre Estatal, **Construcción de obra privada**, Educación Ambiental, Establecimiento de UMAs, Fotografía y filmación comercial y no comercial, Ganadería extensiva*

sin exceder los índices de agostadero, Investigación científica y monitoreo del ambiente, Manejo forestal, Obras y acciones de conservación de suelos, Prevención y control de especies exóticas invasoras y ejemplares o poblaciones que se tornen perjudiciales, Saneamiento forestal, Señalización con fines de administración y delimitación del Área Silvestre Estatal y Vigilancia.

Para la Zona de Uso Sustentable de los Recursos Naturales las actividades prohibidas son: *Actividades de aprovechamiento cinegético fuera de UMA (sic) autorizadas, Apertura de nuevas áreas agrícolas, Apertura de nuevas brechas o caminos, Apertura o uso de bancos de material, Captura y extracción de fauna y flora silvestre sin los permisos correspondientes, Confinar y manejar residuos peligrosos, Establecimiento de centros de población, Generar o producir sonidos intensos, Instalación de cercados que impidan u obstaculicen el libre tránsito de la fauna silvestre, Modificar acuíferos, cauces, riberas, manantiales, Pavimentación de caminos con servidumbre de paso con asfalto, concreto o cualquier método permanente, Tirar o abandonar residuos, Uso de vehículos todo terreno y Uso inadecuado de fuego.*

Considerando lo anterior el proyecto cumple con lo establecido en este Programa ya que las actividades del proyecto propuestas para su realización en la Zona de Uso Sustentable de los Recursos Naturales sólo considera actividades de turismo de naturaleza, encender fogatas, saneamiento forestal, actividades recreativas y la construcción de cabañas (construcción de obra privada), cambio de uso de suelo para el desarrollo de infraestructura turística se ajustan a lo permitido por el ordenamiento. Así mismo, si bien algunas de estas actividades no están expresamente señaladas en las actividades permitidas, estas tampoco lo están en las actividades expresamente prohibidas, por lo que a *contrario sensu* se encuentran permitidas. Por lo tanto, el proyecto no contraviene lo establecido en este ordenamiento.

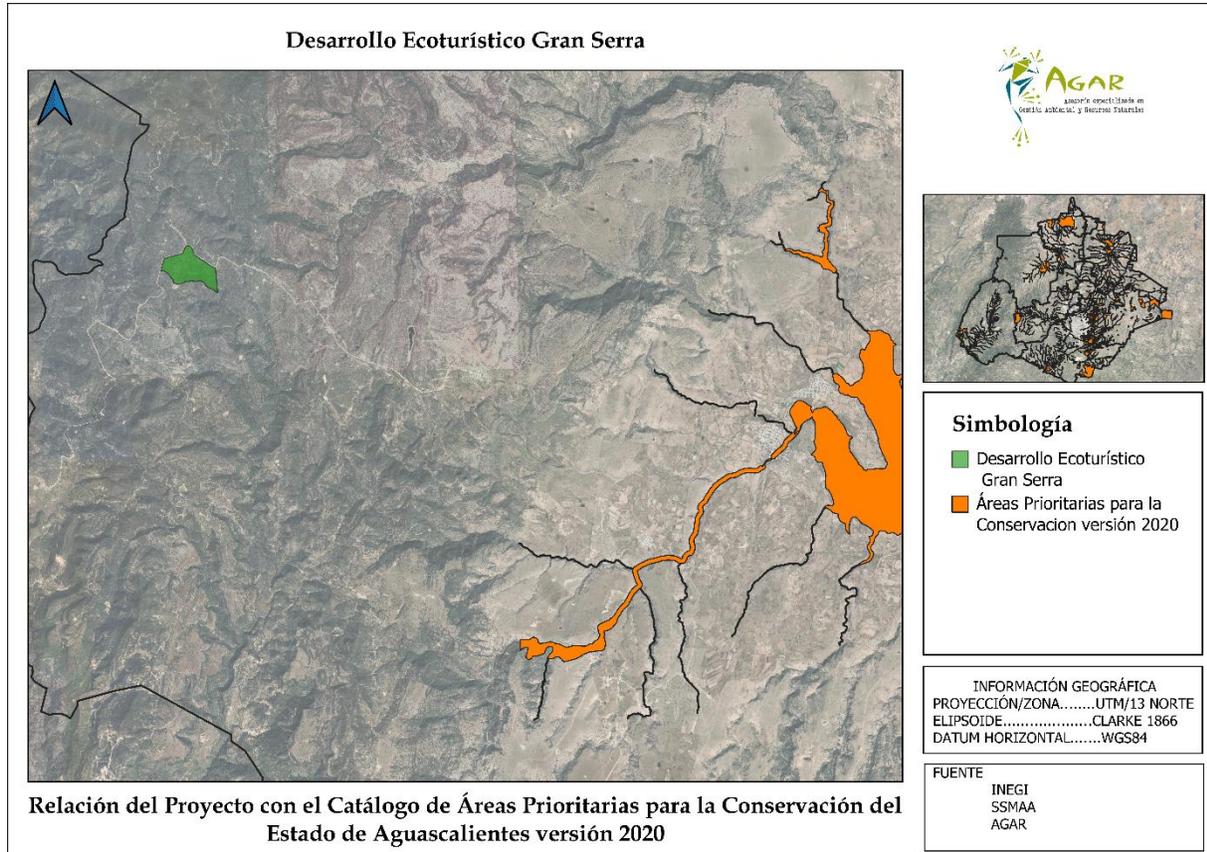


Áreas prioritarias para la conservación.

Las Áreas Prioritarias para la Conservación (APC) son aquellas regiones relevantes tanto por su riqueza de especies, ecosistemas y servicios ambientales, como por los vestigios paleontológicos y prehispánicos que albergan. Su identificación se logra a partir de criterios técnicos, científicos y de administración de recursos.

La Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Aguascalientes identifica 29 áreas prioritarias, sin embargo la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes, ha publicado actualizaciones del Catálogo de APC basadas en el Inventario Estatal Forestal y de Suelos 2014, catalogando alrededor de 147,000 ha de áreas forestales consideradas como APC; de esta superficie la Secretaría del Medio Ambiente (hoy Secretaria de Sustentabilidad Medio Ambiente y Agua) considera que el 9 % deben preservarse, el 63 %

conservarse y un 28% requiere medidas de restauración ecológica. La última actualización es del año 2020.



El proyecto no se encuentra dentro de ninguno de los sitios propuestos como áreas prioritarias para la conservación, como puede apreciarse en el mapa correspondiente

En virtud de lo anterior el presente proyecto no contraviene lo establecido en el ordenamiento de mérito.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas.

Cuadro 22. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el proyecto.			
Materia	Norma	Descripción	Vinculación
Flora y Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,	Revisión <i>in situ</i> para verificar la presencia o ausencia de especies incluídas en ella. En caso

Cuadro 22. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el proyecto.

Materia	Norma	Descripción	Vinculación
		exclusión o cambio-Lista de especie en riesgo.	de encontrarlas se les dará un manejo adecuado en función de sus características.
Forestal	NOM-012-SEMARNAT-1996.	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico. Aclaración 13-mayo-1997.	Dado que el proyecto supone el aprovechamiento de leñas muertas durante su operación se observaran los criterios para el aprovechamiento y el almacenamiento.
	NOM-019-SEMARNAT-1999.	Que establece los lineamientos técnicos para el combate y control de los insectos descortezadores de las coníferas	En caso de encontrarse rodales con la presencia del descortezador, y previa notificación a la autoridad correspondiente se hará el control con base en esta Norma.
	NOM-025-SEMARNAT-1995.	Que establece las características que deben tener los medios de marqueo de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control.	Derivado de las acciones del CUSTF se tendrá material forestal que en un momento dado podría ser transportado fuera del predio debiendo ser identificado de manera correcta para, en su momento, demostrar su legal procedencia.
Residuos Peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.	Se realizará la identificación de los residuos peligrosos que pudieran generarse y se dará su manejo adecuado.
Ruido	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.	Se dará mantenimiento a los vehículos a fin de que estén en condiciones óptimas, para que el ruido producido este por debajo de la Norma.
	NOM-081-SEMARNAT-1994*	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se dará mantenimiento a la maquinaria y equipo para su óptima operación. Los trabajos se realizaran en horarios diurnos. Los que generen mayor ruido se realicen en el menor tiempo posible y de manera intermitente.

Cuadro 22. Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con el proyecto.			
Materia	Norma	Descripción	Vinculación
Aire	NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se dará cumplimiento al Programa de Verificación Vehicular anticontaminante del Estado de Aguascalientes. Además, se dará mantenimiento a la maquinaria no sujeta al programa a fin de que sus emisiones estén por debajo de la Norma.
	NOM-041-SEMARNAT-2006	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.	
Agua	NOM-006-CONAGUA-1997.	Fosas sépticas prefabricadas Especificaciones y métodos de prueba	Para la operación del proyecto se tienen considerada la instalación de Biodigestor Autolimpiable marca Rotoplas con capacidad de 600 l, cuyas características de diseño cumplen con esta Norma.

*Si bien esta Norma es de aplicación para fuentes fijas puede utilizarse como referente.

119

III.5. Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU).

Programa Estatal de Desarrollo Urbano Aguascalientes 2013-2035.

Su objetivo general es *establecer las políticas, normas técnicas y disposiciones jurídicas, relativas a la ordenación y regulación de los asentamientos humanos, a través de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, tendientes a optimizar el funcionamiento y organización de los espacios urbanizados y urbanizables estableciendo las estrategias del desarrollo urbano y ordenamiento del territorio en la entidad.*

Su objetivo estratégico para el fomento del desarrollo económico es *Programar la infraestructura y los espacios adecuados para lograr un crecimiento económico sostenido en las regiones y los municipios del Estado, consolidando y especializando los sectores económicos a nivel regional mediante la infraestructura logística, la innovación y desarrollo de los sectores estratégicos prioritarios y el desarrollo y promoción de actividades económicas en el territorio estatal*

El proyecto se ubica dentro de la Región Poniente para la cual es programa señala que

Está conformada por los municipios de Calvillo y San José de Gracia. La fisiografía de la región está compuesta por mesetas, valles y sierras. Las posibilidades de uso agrícola son restringidas. El uso forestal es de dos clases: uso forestal con especies maderables y uso forestal de consumo doméstico. El desarrollo de esta zona está vinculado a la preservación ecológica de la Sierra Fría y la Sierra del Laurel, **con posibilidad de fomentar el turismo de naturaleza** (énfasis añadido) y cinegético, así como el control de las actividades agropecuarias en suelos no aptos para ello. En las cabeceras municipales se impulsará el sector industrial y comercial, así como el turismo cultural y religioso.

Al tratarse de un proyecto de turismo de naturaleza ubicado fuera de los núcleos de población urbanos no existen estrategias o metas específicas en las que encuadre directamente. Sin embargo, considerando que el propio instrumento señala que en la región poniente existe la posibilidad de fomentar el turismo de naturaleza, que precisamente es el objeto del Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra, se considera que este está alineado con los objetivos de este ordenamiento y no lo contraviene.

Este programa no incluye una zonificación o regionalización ni estrategias específicas o políticas, por lo que no es posible especializar el proyecto en su contexto.

120

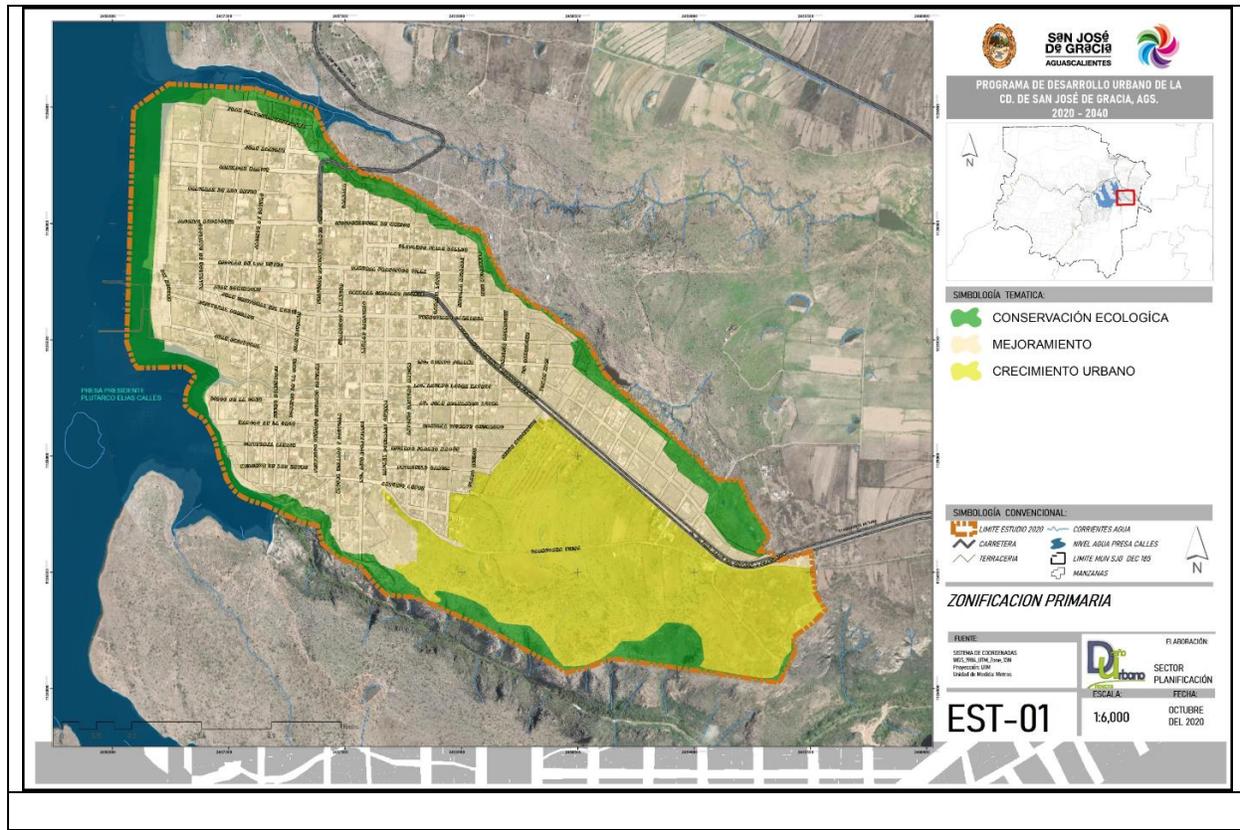
Programa de Desarrollo Urbano de la ciudad de San José de Gracia, Ags. 2020-2040.

Su objetivo general es *controlar las acciones urbanísticas en conjunto con los tres niveles de gobierno, para lograr armonía y bienestar de sus habitantes en su entorno urbano, económico, social, cultural y ambiental.*

Su objetivo particular para el medio físico natural es *prevenir y controlar el deterioro del medio ambiente, mediante acciones de mitigación para disminuir el alto impacto ambiental, armonizando el crecimiento urbano a las condiciones naturales del territorio.*

Dentro de sus estrategias para los aspectos naturales señala el *Conservar la vegetación endémica (sic) en las zonas adyacentes a los arroyos y en las pendientes pronunciadas para mantener la cubierta vegetal y paisaje natural existente.*

Cabe recordar que los alcances de este Programa únicamente afectan a la zona urbana y áreas colindantes de la Cabecera Municipal de San José de Gracia, por lo que no puede en forma alguna restringir el desarrollo del proyecto. Sin embargo, la propuesta del desarrollo ecoturístico considera la conservación de la vegetación autóctona en las zonas adyacentes a arroyos y pendientes pronunciadas dentro del conjunto predial.



III.6. Otros Instrumentos.

Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022. (Aguascalientes)

El proyecto se enmarca en el Eje 5 Aguascalientes competitivo, diversificado y próspero.

El objetivo general es consolidar las condiciones que propicien el crecimiento económico sostenible, una mayor competitividad y diversificación productiva, la innovación y la transferencia de conocimiento, con el propósito de generar más oportunidades de bienestar en el estado.

Considerando lo anterior el proyecto propuesto, al ser un desarrollo ecoturístico es una propuesta económica sostenible de turismo de naturaleza que se diversifica partiendo de la propuesta turística tradicional del estado de Aguascalientes.

Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021 (San José de Gracia Aguascalientes)

A la fecha no ha sido publicado el Plan Municipal de Desarrollo para la administración 2021-2024, por lo que se analizó el último programa que fuera publicado para tomarlo como referencia, el cual es el Plan Municipal de Desarrollo 2019-2021.

El proyecto se ubica dentro del Eje 2 Gobierno Próspero, Innovador y Emprendedor, en el apartado DESARROLLO TURÍSTICO Y DE SERVICIOS, cuyo objetivo es aprovechar el potencial turístico regional para generar una mayor derrama económica en el municipio, mediante la consolidación de un modelo de desarrollo turístico sustentable, que compatibilice con el crecimiento del turismo y los beneficios que éste genera, a través de la preservación y el mejoramiento de los recursos naturales y culturales. Para lo cual han propuesto las siguientes estrategias:

1. **Diversificar la oferta turística del municipio desarrollando otros tipos de turismo.**
2. Impulsar la innovación de la oferta y elevar la competitividad del sector turístico.
3. Gestionar ante el gobierno federal, estatal e iniciativa privada un mayor flujo de inversiones y financiamiento para el **desarrollo de actividades turísticas alternativas y de aventura.** (énfasis añadido)
4. Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social.

La propuesta del desarrollo ecoturístico se vincula directamente con las estrategias 1 y 3 del Eje DOS del Plan Municipal de Desarrollo, ya que ampliará la oferta de turismo de naturaleza en el estado cubriendo un nicho que hasta el momento había estado subutilizado. El proyecto en su concepción corresponde a actividades turísticas alternativas y algunos de sus alcances pudieran ser considerados como de aventura, como es el caso del senderismo y el tiro con arco.

El proyecto propuesto se ajusta a las directrices de este programa, por lo que no lo contraviene y es perfectamente viable su realización.

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

IV. 1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

La delimitación del área de estudio o sistema ambiental en que se pretende establecer el proyecto "Gran Sierra" se realizó mediante el enfoque de cuencas hidrológicas. El Proyecto se ubica en la porción alta de la Subcuenca Río Calvillo en la Cuenca Juchipila, formando parte de la Región Hidrológica 12. Por la superficie y ubicación del proyecto en la parte alta de la subcuenca, se decidió utilizar la microcuenca como Sistema Ambiental, dado que será en esta porción del territorio en donde ocurrirán los principales impactos y disturbios. La delimitación de la microcuenca que será denominada en adelante como "Microcuenca Barranca del Abuelo" se realizó utilizando el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas versión 4 (SIATL), de INEGI con la herramienta de **Flujos de Corriente Arriba**. Los parteaguas se delinearon tomando como referencia las áreas de influencia de la Barranca del Abuelo hasta su intersección con la Barranca Tinajuelas. La metodología consistió en una fotointerpretación utilizando curvas de nivel a cada 10 m a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 de INEGI utilizando el programa de SIG Quantum Gis 3.16 Hannover (Figura 1.).

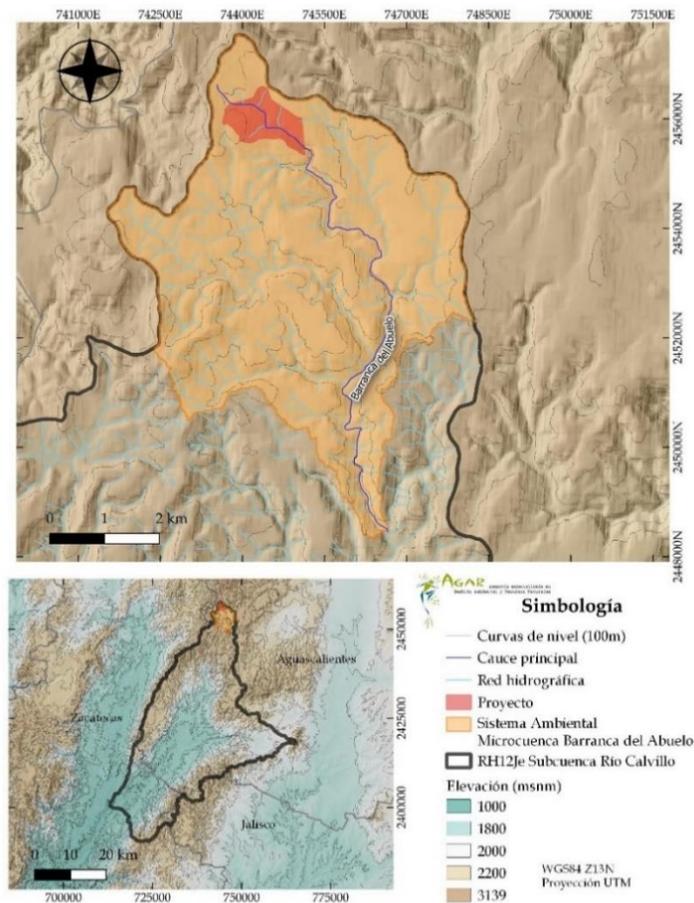


Fig. 1. Delimitación del Sistema Ambiental

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.2.2.1. Medio abiótico

Clima y fenómenos meteorológicos

El clima en la microcuenca es templado sub-humedo seco (Cw0) y templado subhúmedo semiseco (Cw1) con lluvias en verano (Fig.2), el Proyecto se encuentra totalmente inmerso en un clima tipo Cw1. La temperatura anual promedio es de 14 a 16°C alcanzando máximas de 20°C y mínimas de 5 grados bajo cero, se registran heladas en las áreas con baja cobertura de vegetación y mesetas.

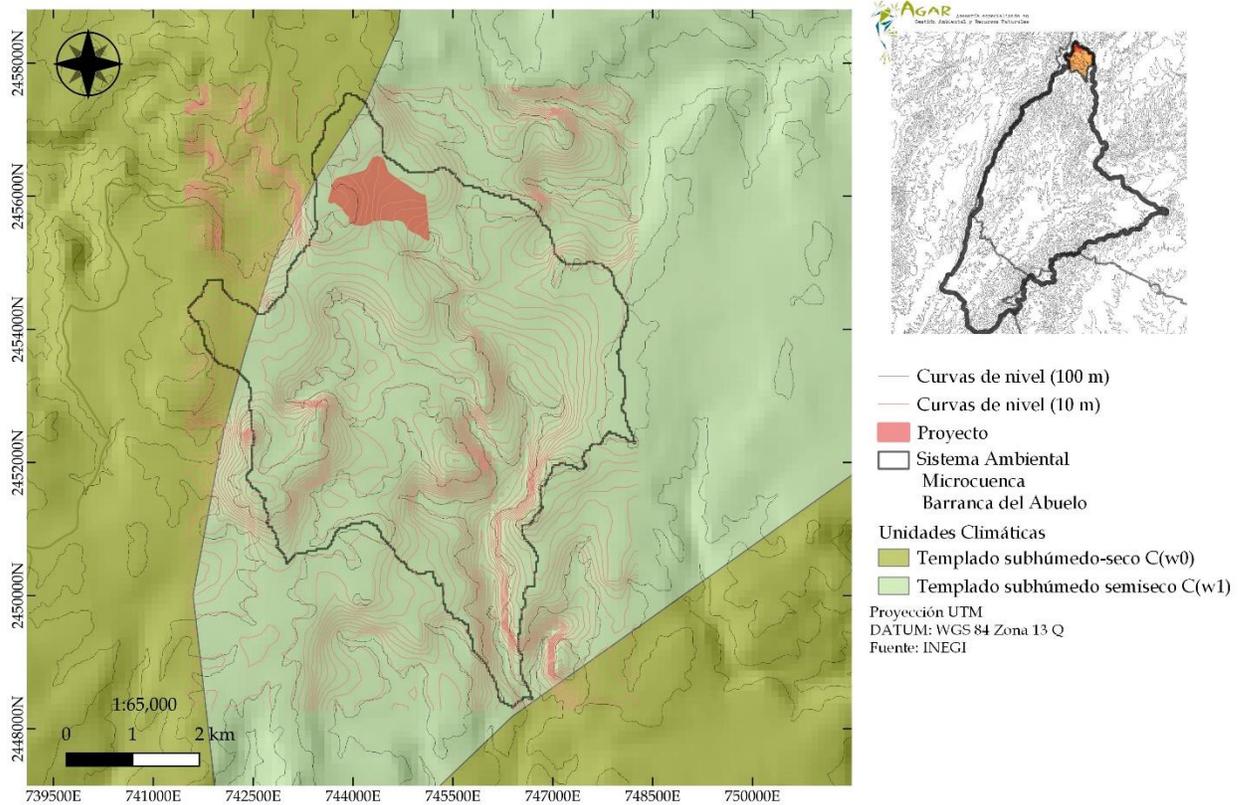


Fig 2. Unidades climáticas reportadas para el Sistema Ambiental. Fuente INEGI, 2008.

La temperatura máxima ocurre entre mayo y junio y las temperaturas más bajas se registran en enero (Fig. 3). La precipitación promedio de la microcuenca es de 600 a 650 mm al año (Figs. 3 y 4) con precipitaciones mensuales promedio de 7mm, siendo mayores en el verano (14 mm diarios promedio). El monitor de sequía de CONABIO, ubica a la microcuenca con nivel moderado de riesgos de sequía.

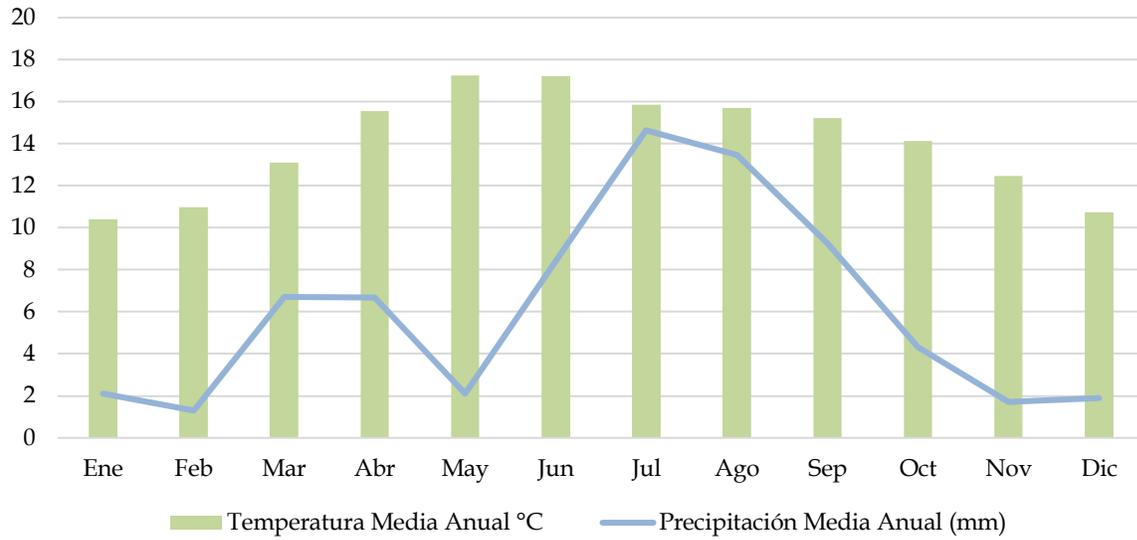


Fig. 3. Temperatura y precipitación por mes en la Microcuenca Barranca del Abuelo. Fuente: Elaboración propia con datos del Servicio Meteorológico Nacional, 2022.

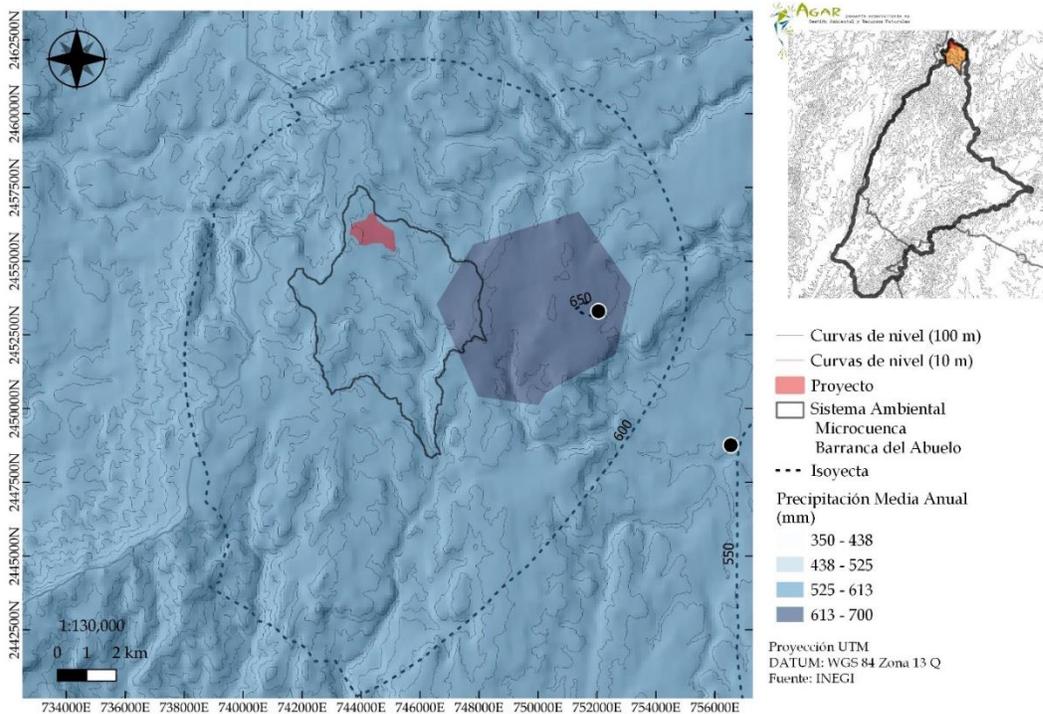


Fig.4. Precipitación media anual (mm). Fuente: Elaboración propia a partir de modelación Kriging ordinario con datos de INEGI 2008 y SMN, 2021

Escenario de cambio climático

Con base a un modelo de Cambio Climático extremo GFDL-CM3 (RCP 8.5), la precipitación en la microcuenca aumentará en 3.5 mm, la temperatura máxima en 2.69 °C, la temperatura media 1.4°C y mínima de 1.84. Esto

supone que se incrementará la superficie del territorio con clima subhúmedo-seco, pudiendo modificar la fenología de los pinos, ya que estos requieren temperaturas más frías para la producción de semillas.

Geomorfología

La geología del sitio se constituye por Riolitas y tobas ácidas de origen ígneo extrusivo (Fig. 5), este tipo de rocas están compuestas por altos porcentajes de sílice, tienen tonalidades amarillentas, las riolitas pueden ser utilizadas para la construcción ya que tienen alta dureza, contrario a lo que ocurre con las tobas que tienen baja dureza e inestabilidad. Ambos componentes son comunes tanto dentro como fuera del sistema ambiental. No se registran sitios con explotación de minerales.

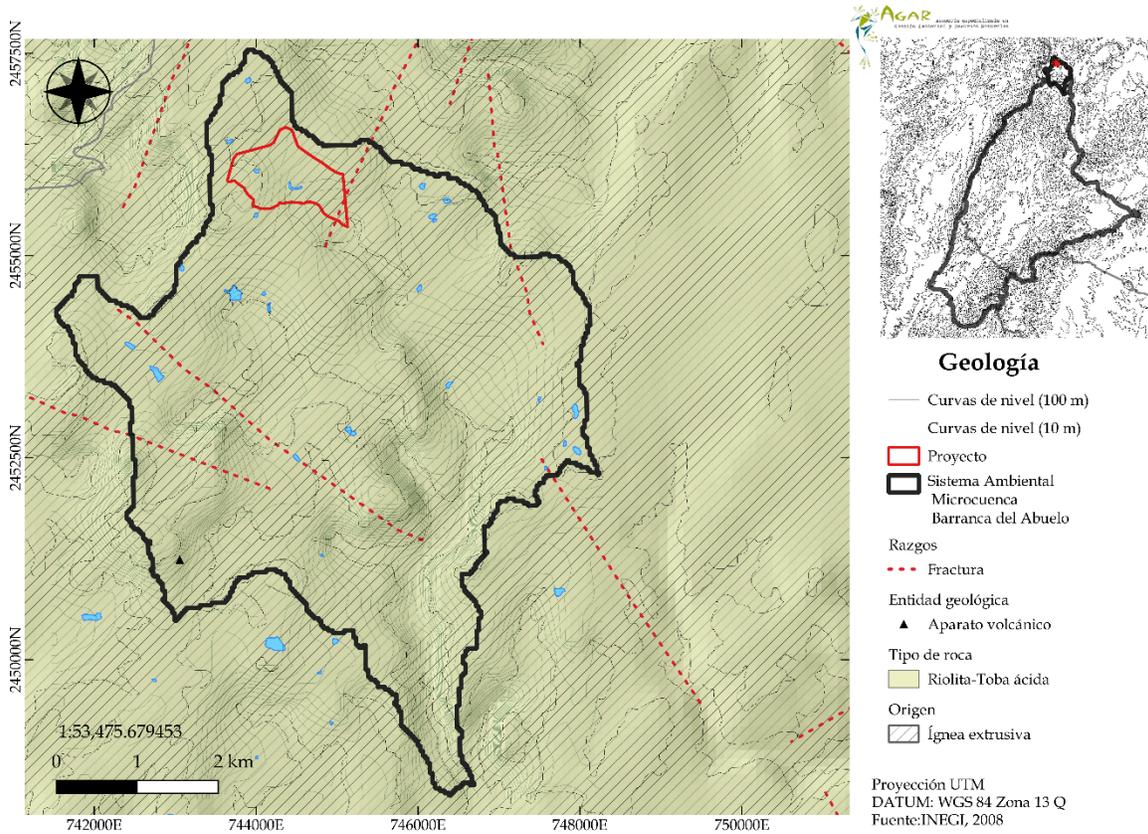


Fig. 5. Geología del Sistema Ambiental

El sistema de topoformas corresponde a una meseta típica. Las pendientes del terreno tienen inclinaciones en un rango de 0 a 62% con un promedio de 10.5 %, las mayores pendientes se registran en la Barranca del Abuelo (Fig. 6), sin embargo, en la mayor parte del sistema ambiental el terreno es plano con inclinaciones menores al 10 % (Fig. 7A).

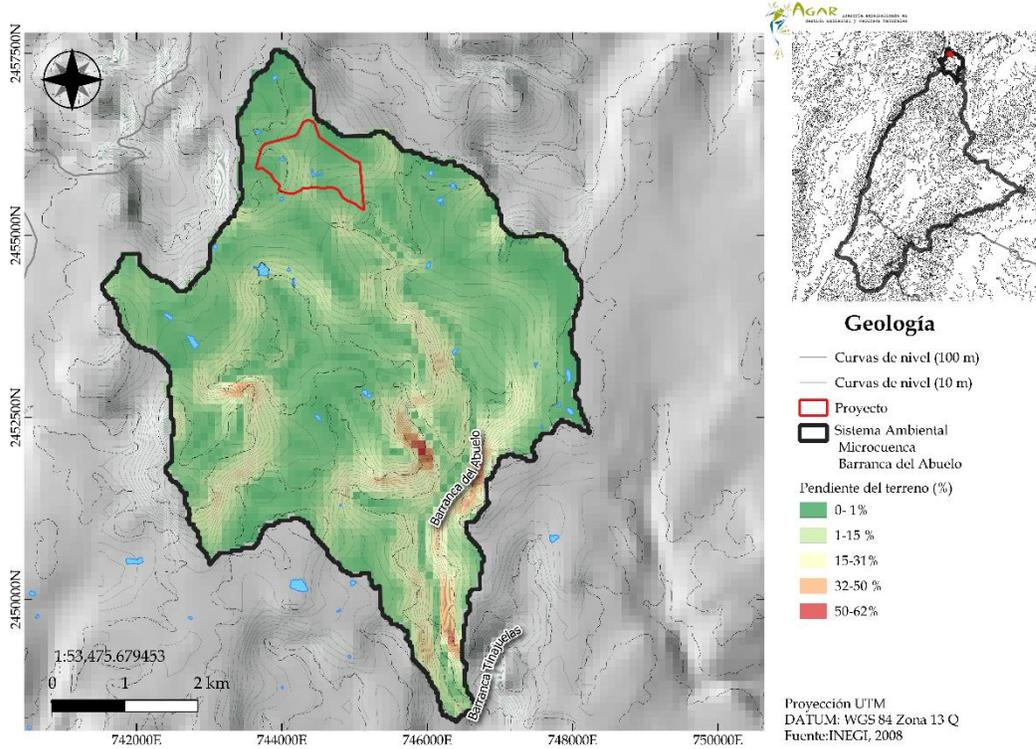


Fig. 6. Pendiente del terreno (%) en el sistema ambiental. Elaboración propia a partir de imágenes LIDAR de INEGI, 2020.

La elevación de la Microcuenca abarca de los 2717 a los 2377 m. Se realizaron dos perfiles topográficos a partir de un Modelo Digital de Elevación con escala 1:50,000, en ellos se observa que la mayor altitud se localiza en la porción poniente de la microcuenca (Fig. 7B)

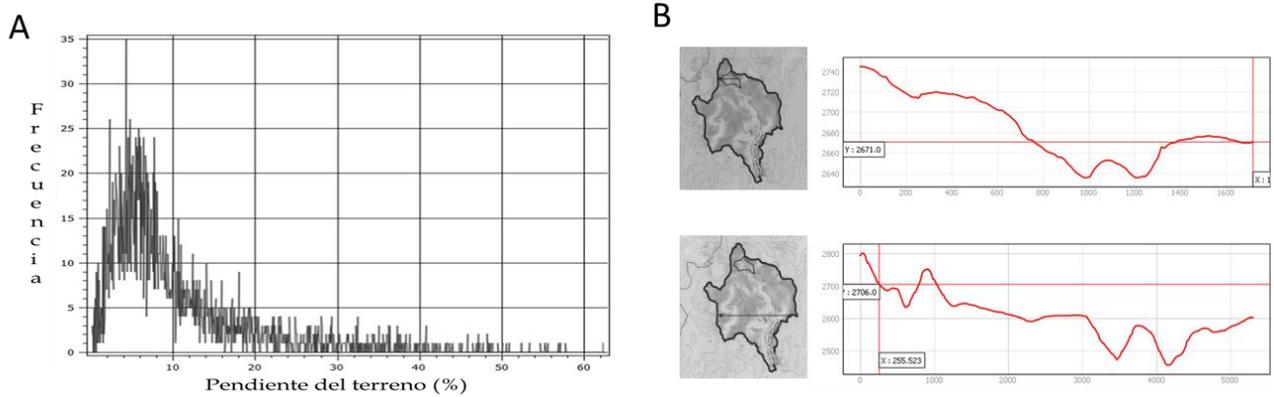


Fig. 7. A. Histograma de la pendiente del terreno en la microcuenca, **B.** Perfiles topográficos, el de arriba muestra la topografía del sitio del proyecto, mientras que el de abajo la topografía transversal de la microcuenca a partir de su porción más alta (2800 m).

Suelo

Existen cuatro unidades edáficas en la microcuenca, siendo los más abundantes Phaeozem háplico de textura media, seguidos por planosoles, luvisoles y leptosoles. El Proyecto se ubica exclusivamente sobre Phaeozems háplicos de textura media con pedregosidad media y pocos afloramientos rocosos (Fig. 8). Las unidades edáficas están bien representadas en la microcuenca

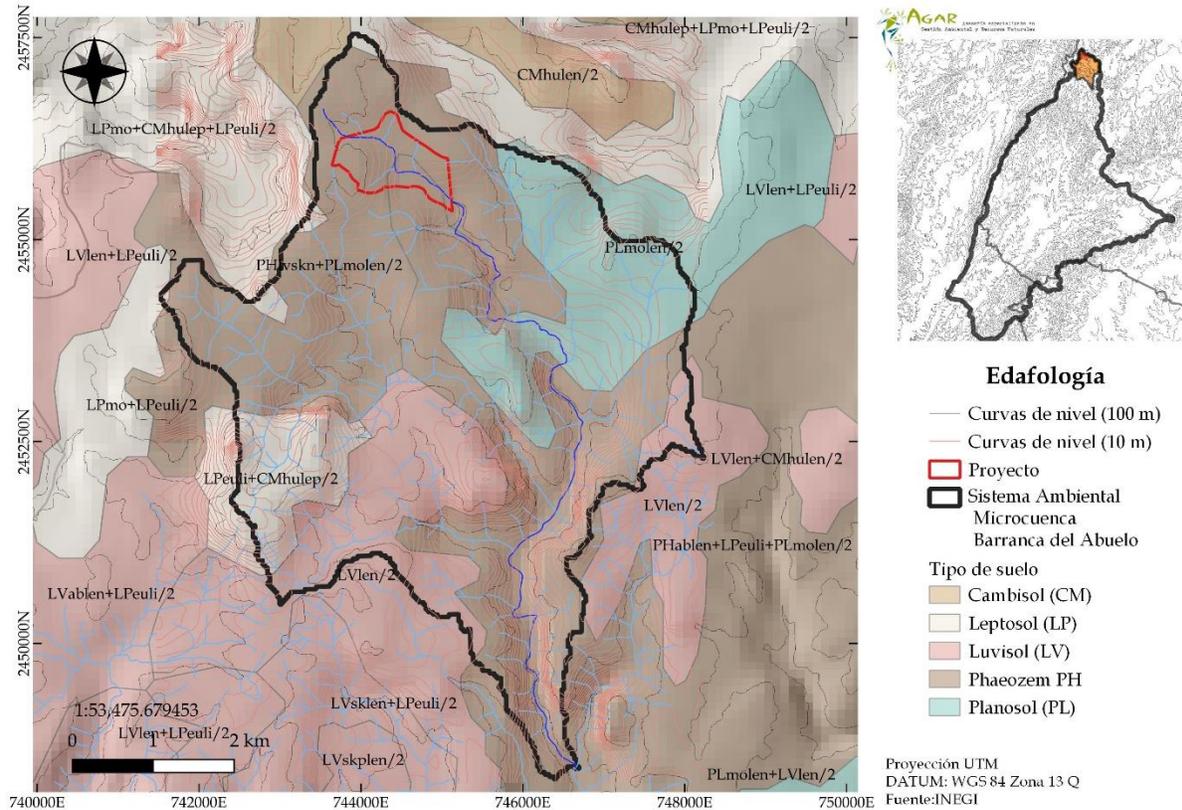


Fig 8. Tipos de suelo. Fuente INEGI, 2013.

Debido a la pendiente del terreno plana y la alta cobertura de vegetación y baja pedregosidad no se aprecian riesgos de erosión hídrica potencial, así mismo actualmente no existe pastoreo en la zona por lo que no hay evidencia de compactación (Fig 9).



Fig 9. Fotografías de la microcuenca donde se aprecia que existe cubierta alta de vegetación herbácea y no existen procesos de erosión del suelo incluso en zonas con tránsito de vehículos

Agua

La microcuenca Barranca del Abuela drena una superficie de 29.8 km² debido a la pendiente baja del terreno, el caudal pico de la microcuenca es de 903.34 m³/seg cuando existen lluvias torrenciales (SIATL, 2022). Por su posición en la zona alta de la subcuenca, los afluentes son intermitentes se encuentran entre el primer y el quinto orden, el más importante corresponde al que da lugar a la Barranca del Abuelo, por su baja importancia no tienen nombres (Fig. 10).

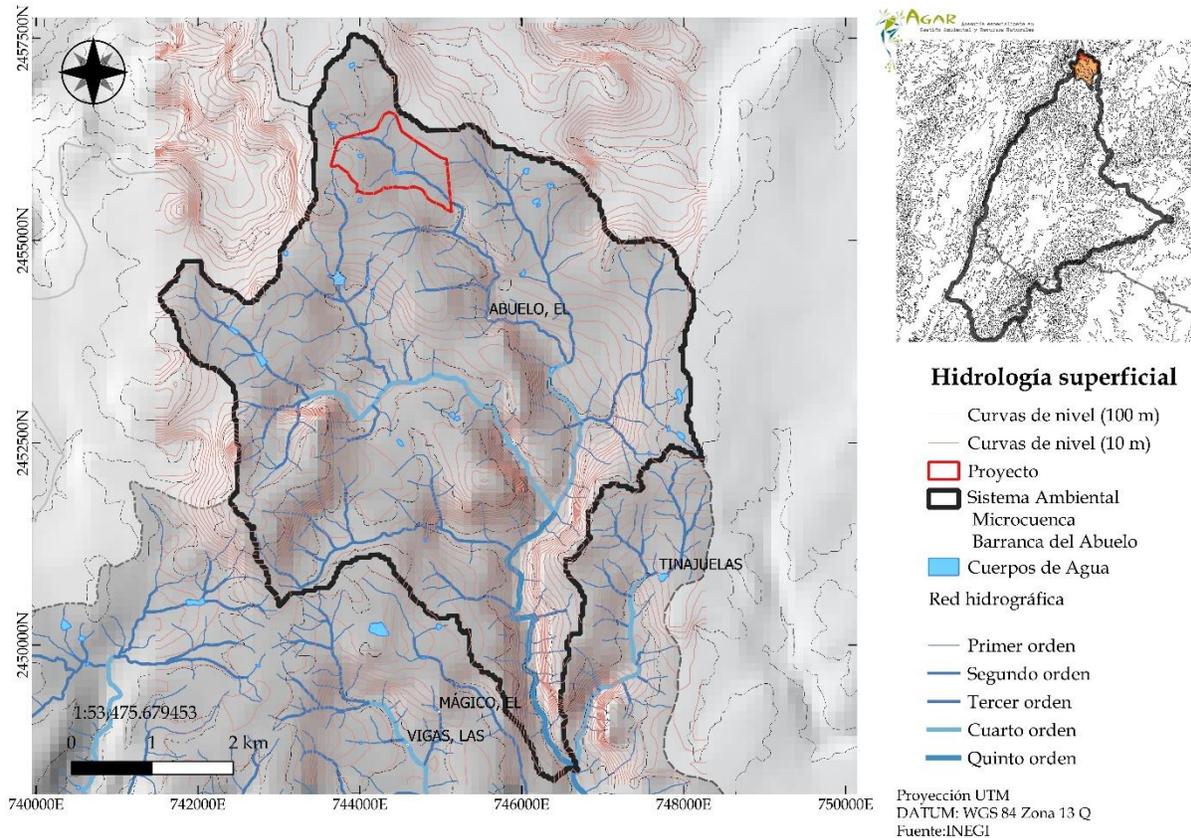


Fig. 10. Hidrología de la microcuenca Barranca del Abuelo. Fuente: INEGI, Hidrología superficial Serie II.

Existen 26 cuerpos de agua, en su mayoría corresponden a bordos de abrevadero con profundidades que no exceden 1.5m (Fig. 10), la capacidad calculada de almacenamiento es de 159,326 m³ de agua, el volumen de almacenamiento se calculó con base en un modelo digital de elevaciones 1:50000 utilizando la herramienta Raster volume de SAGA GIS. Dentro del predio donde se pretende establecer el proyecto Gran Sierra existe un bordo de abrevadero con superficie de 2,110 m² y una profundidad de 1.5 m con capacidad de captación de 1,400 m³, así como una presa con una superficie de 4,620 m² y una profundidad en la zona más profunda de 9 m con capacidad de almacenamiento de aproximadamente 94,000 m³.

Hidrogeológicamente forma parte de los Acuíferos Valle del Calvillo y Valle de Aguascalientes, INEGI clasifica a la zona como un área de Recarga Potencial Alta, sobre todo por la presencia de tobas ácidas en los

afuentes, por lo que este proyecto no es un riesgo para la capacidad de infiltración del Agua ya que no se modificarán los afluentes.

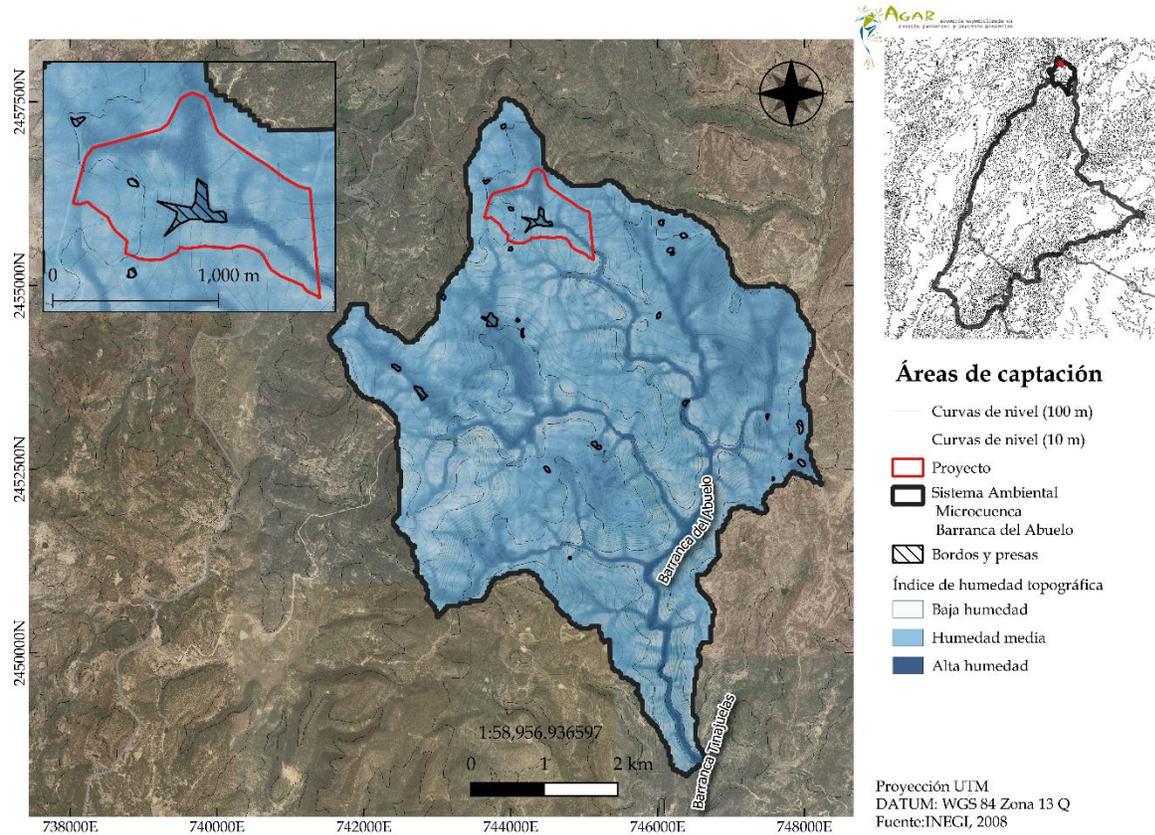


Fig. 10. Áreas de captación e Índice de Humedad Topográfica en el Sistema Ambiental. Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

La calidad del agua es buena toda vez que no recibe descargas domésticas y solamente es aprovechada por la fauna silvestre. Para evaluar su calidad se realizó un análisis de biodiversidad en el cual se registraron organismos indicadores de aguas oligotróficas y alta disponibilidad de oxígeno disuelto, tales como Algas Desmidiales, Volvocales, larvas de Ephemeroptera y presencia de Anfibios.



Fig. 11. Presa y cortina de la Presa en el predio Agua Escondida



134

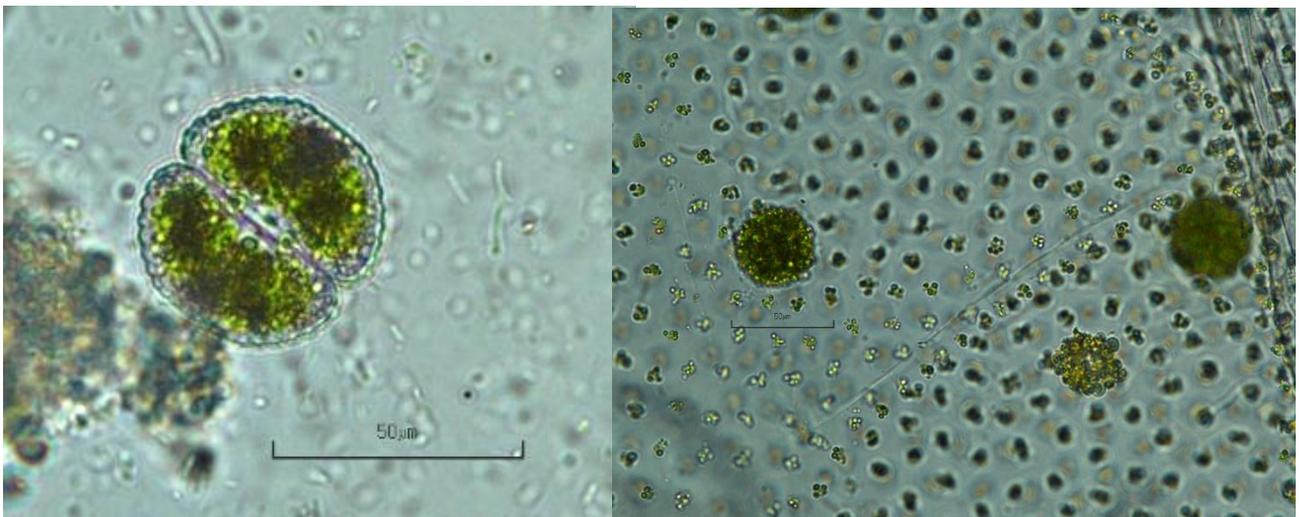


Fig. 12. Bordo dentro del predio del proyecto con presencia de algas Desmidiaceas y Volvocales, indicadoras de buena calidad del agua.

Aire

No existen datos locales del monitoreo de la calidad del aire para la microcuenca, el monitoreo de la calidad del aire más cercano ocurre en la Ciudad de Aguascalientes. Sin embargo se realizó una consulta del monitoreo de gases de efecto invernadero con imágenes Sentinel 5P y se muestra que la región tiene bajas concentraciones de contaminantes, lo cual es natural en una ANP (Fig 13).

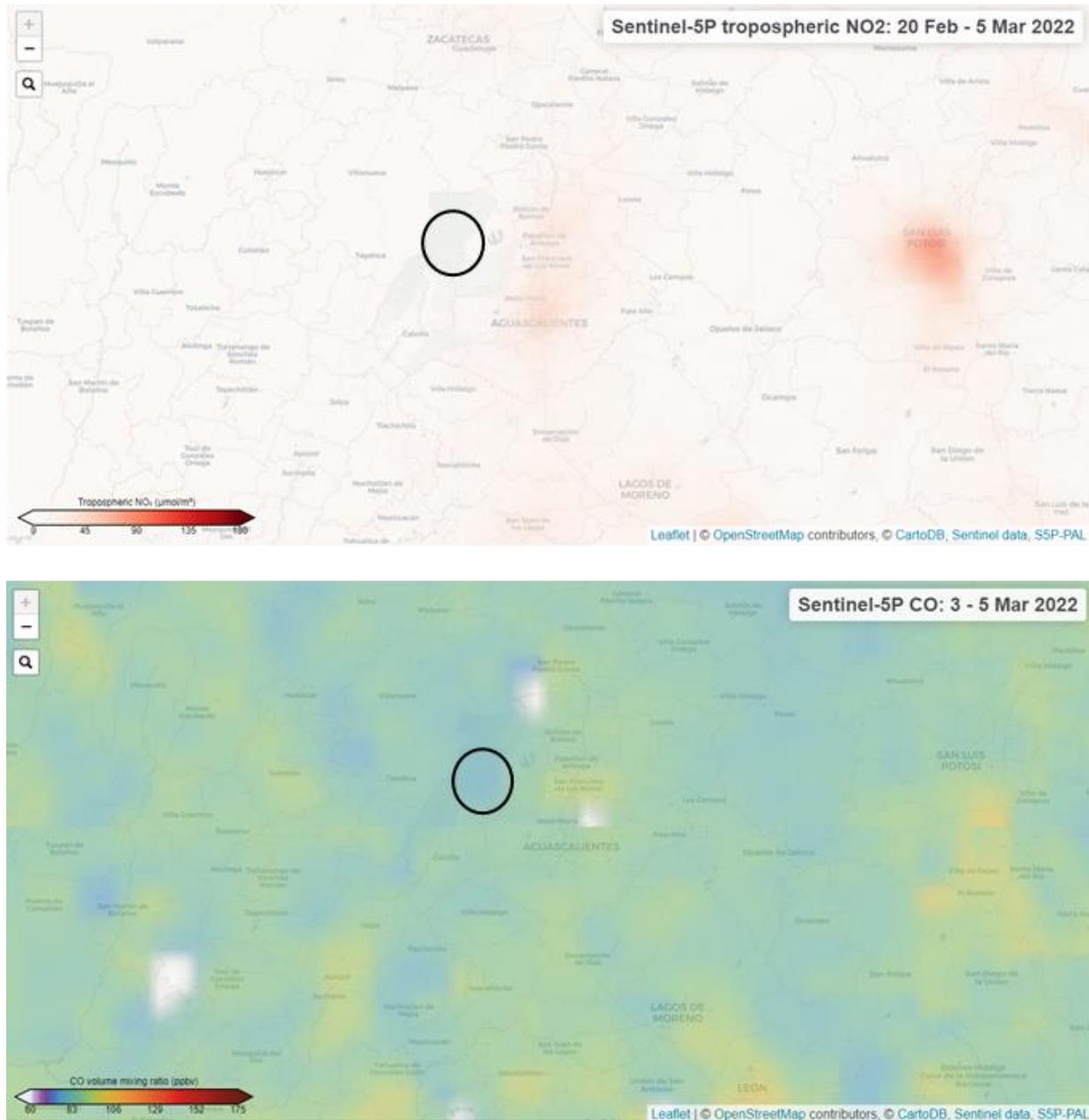


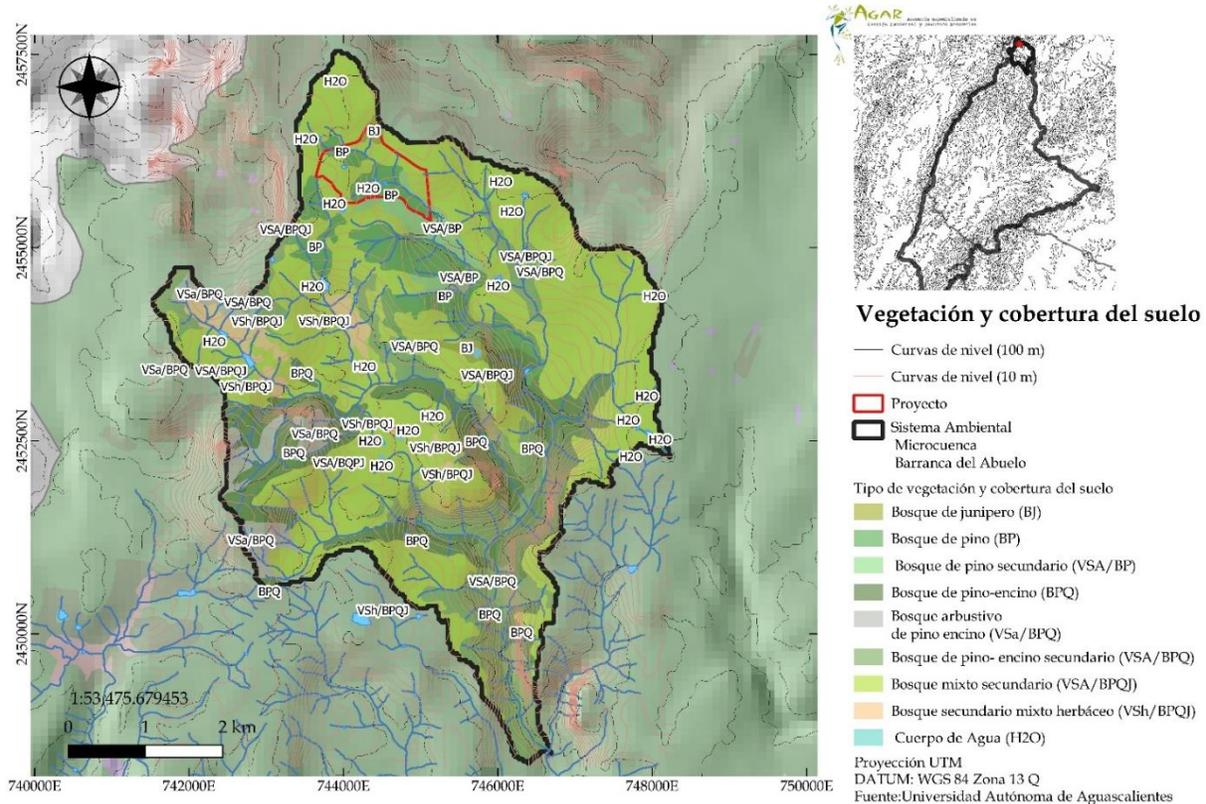
Fig. 13. Monitoreo de NO y CO con datos de la ESA utilizando imágenes Sentinel 5. Fuente:
<https://maps.s5p-pal.com/co/>

IV.2.2.2. Medio biótico

Vegetación

Las formas de vegetación dominantes en la microcuenca corresponden a bosques con diferentes grados de sucesión ecológica. La vegetación con mayor distribución corresponde a los bosques mixtos secundarios, los cuales se extienden la parte alta de las mesetas. Los bosques primarios de Encino, pino y pino-encino se ubican en las barrancas y zonas con pendientes mayores en sitios inaccesibles (Fig. 14).

Fig 14. Tipos de vegetación reportado en la zona de estudio. Fuente Rodríguez-Ávalos, 2016.



El Sistema Ambiental (microcuenca) está dominado por comunidades de bosques secundarios en un 77.55%, de estas comunidades la más abundantes son los bosques mixtos secundarios (48%). En la microcuenca persisten fragmentos de bosques primarios de encino (14%) y de pino (7%). La vegetación más deteriorada corresponde a dos áreas fragmentadas de bosques mixtos herbáceos (2%). Dentro del polígono del proyecto se registran cuatro tipos de vegetación y dos cuerpos de agua:

1. Bosque mixto secundario (45.9 ha)
2. Bosque de pino primario (36.9 ha)
3. Bosque de pino secundario (4.83 ha)
4. Bosque de junípero (4.18 ha)

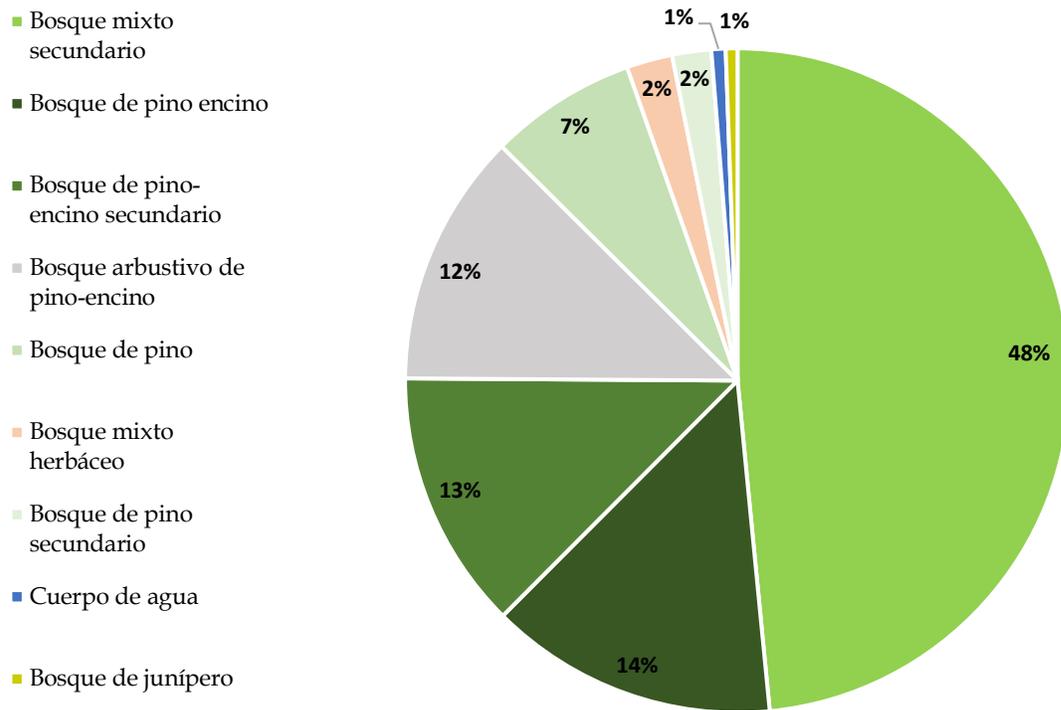


Fig 15. Proporción de los diferentes tipos de vegetación registrados en la microcuenca Barranca del Abuelo.
Fuente: Rodríguez-Ávalos, 2016.

Dentro de los polígonos afectados por cambio de uso del suelo, la mayor superficie corresponderá a bosque mixto secundario (5.07 ha), seguido por bosque de pino primario (1.194 ha) y bosque de pino secundario (0.077 ha).

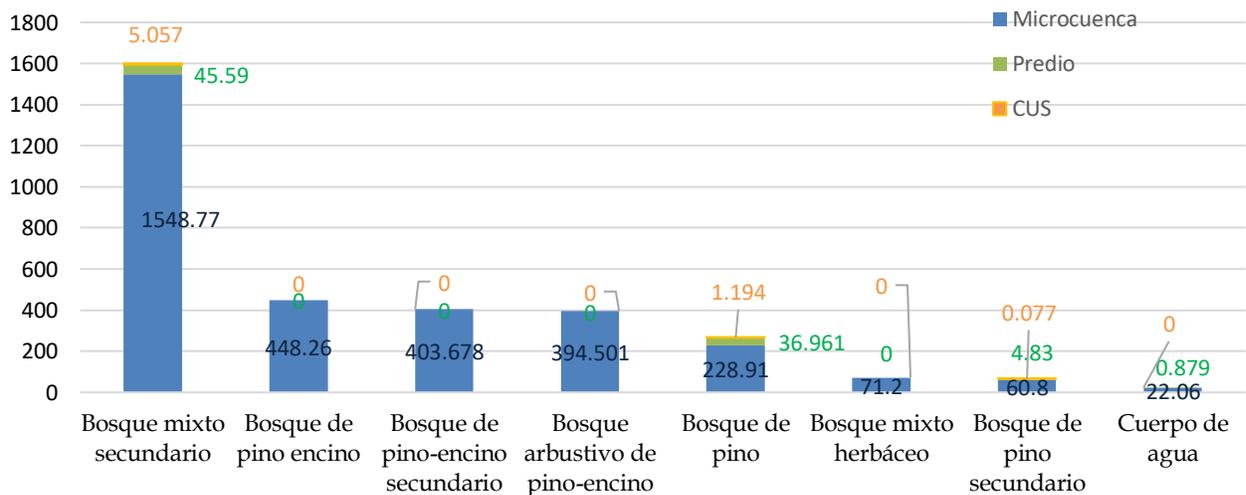


Fig 16. Superficie por tipo de vegetación en función de la microcuenca, el sitio del proyecto y la superficie con cambio de uso del suelo.

Tal como se aprecie en la figura 16, el proyecto y las porciones que se pretenden someter al cambio de uso del suelo representan menos del 1.4 % de la cobertura forestal en la microcuenca, por lo que no se modificará significativamente el ensamble de las comunidades.

Estructura de la vegetación

Para determinar la estructura de la vegetación se realizaron 26 parcelas circulares de 1000m², distribuidas en tres tratamientos: 16 parcelas, en los polígonos donde se pretende hacer cambio de uso del suelo (CUS), 4 dentro del predio y 6 en la microcuenca (Fig. 17). Para realizar una comparación entre la estructura de la vegetación entre los tres tratamientos, solo se muestrearon los tipos de vegetación presentes en los sitios: Bosque de pino (primario y secundario) y Bosque mixto secundario (Tabla 1), las parcelas de bosque de pino, primario y secundario se analizaron por igual ya que durante el análisis exploratorio no se detectaron diferencias significativas. La selección de las parcelas se realizó al azar utilizando la herramienta de puntos aleatorios de QGIS. En cada parcela se realizaron inventarios de vegetación arbórea y arbustiva, en cada parcela se realizó una parcela anidada de 1m² para vegetación herbácea y una parcela de 100m² para contar plántulas y renuevos (plantas < 5 cm de diámetro basal).

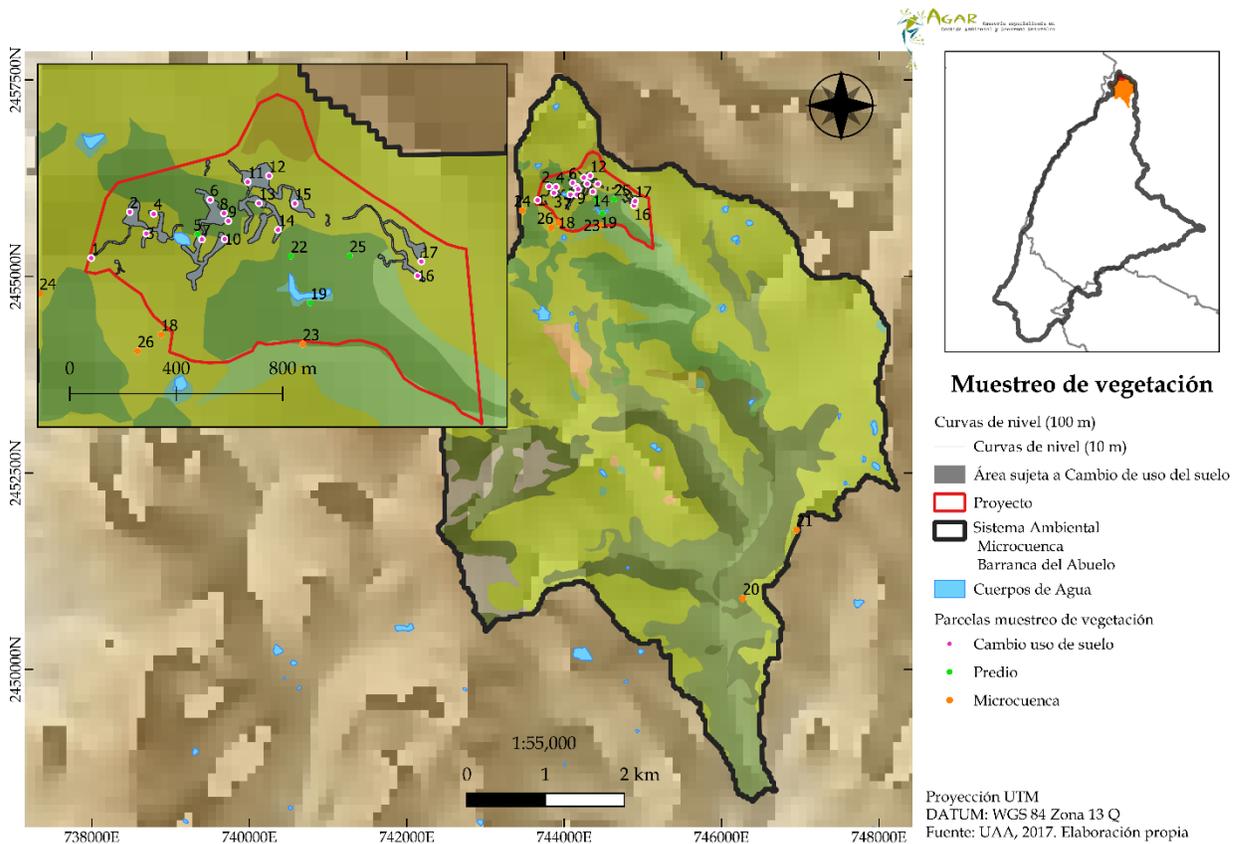


Fig. 17. Ubicación de las parcelas para determinar la estructura y composición de la vegetación.

Tabla 1. Ubicación de las parcelas para caracterizar la vegetación del proyecto

Parcela	Coordenadas UTM		Tipo	Vegetación	Altitud	Exposición	Pendiente (%)	Área basal
	x	y						
1	743663	2455971	CUS	Bosque mixto secundario	2717	SE	2.06	0.99
2	743808	2456144	CUS	Bosque mixto secundario	2707	NE	6.64	3.64
3	743870	2456063	CUS	Bosque mixto secundario	2712	NE	3.9	2.8
4	743898	2456137	CUS	Bosque mixto secundario	2704	NE	7.63	0.967
5	744062	2456060	Predio	Bosque primario de pino	2706	NE	8.93	1.82
6	744110	2456190	CUS	Bosque primario de pino	2681	NE	7.75	1.71
7	744079	2456041	CUS	Bosque mixto secundario	2693	NE	12.61	1.84
8	744162	2456139	CUS	Bosque primario de pino	2686	NE	12.02	1.56
9	744178	2456110	CUS	Bosque primario de pino	2677	NE	8.7	3.66
10	744164	2456042	CUS	Bosque mixto secundario	2693	NE	12.6	6.22
11	744251	2456257	CUS	Bosque mixto secundario	2675	E	5.16	2.23
12	744331	2456279.8	CUS	Bosque mixto secundario	2672	SE	7.5	1.97
13	744293	2456177	CUS	Bosque primario de pino	2669	E	7.5	3.94
14	744365	2456077	CUS	Bosque mixto secundario	2669	E	10.8	5.66
15	744428	2456176	CUS	Bosque mixto secundario	2663	SE	5.7	2.14
16	744889	2455904	CUS	Bosque mixto secundario	2649	SO	7.2	3.56
17	744903	2455958	CUS	Bosque mixto secundario	2649	SO	7.2	6.32
18	743926	2455683	Microcuenca	Bosque mixto secundario	2706	SE	4.95	1.29
19	744486	2455802	Predio	Bosque primario de pino	2646	SE	5.02	1.12
20	746270	2450903	Microcuenca	Bosque mixto secundario	2532	SO	32.5	1.95
21	746952	2451772	Microcuenca	Bosque mixto secundario	2599	SE	2.48	1.21
22	744413	2455978	Predio	Bosque primario de pino	2653	SE	8.38	1.84
23	744458	2455647	Microcuenca	Bosque secundario de pino	2643	E	11.25	1.15
24	743469	2455838	Microcuenca	Bosque mixto secundario	2702	SE	6.45	0.39
25	744634	2455979	Predio	Bosque primario de pino	2652	SE	6.08	1.9
26	743837	2455621	Microcuenca	Bosque mixto secundario	2702	NE	4.5	1.13

El análisis de la estructura consideró los árboles y los arbustos. No se calculó la estructura de las herbáceas; ya que, por ser un muestreo en invierno, no fue posible identificar a las diferentes especies, esto debido a que en su mayoría corresponden a especies de floración anual. Sin embargo, dentro de las parcelas en las que se realizaron los inventarios de especies leñosas se registró un 70% de cobertura de pastos anuales y perennes, seguida por hojarasca y pocas áreas se reportó suelo rocoso. Los sitios con suelo rocoso presentaron cactáceas globulares, que se enlistan en el tema de diversidad.

La estructura de los árboles y arbustos del bosque mixto secundario difiere entre la microcuenca y el área que pretende someterse a cambio de uso del suelo, teniendo una sucesión más avanzada en la microcuenca que dentro del sitio del proyecto. En la microcuenca hay un mayor número de individuos por hectárea, sin embargo, el área cubierta por biomasa es parecida, lo cual supone que las tallas de los árboles en la microcuenca son menores a las registradas en dentro del sitio del proyecto. Como cabría esperar con los datos de área basal y densidad, la altura de los árboles en la microcuenca es mayor que en el área que será sometida al cambio de uso del suelo (Tabla 2).

Por otra parte, el bosque de pino muestra densidades parecidas en los tres tratamientos siendo mayores en la microcuenca. En cuanto al área basal, la mayor cobertura diamétrica se ubicó en los polígonos identificados con cambio de uso del suelo. No obstante, las especies localizadas en el sitio corresponden a indicadores de sucesión secundaria con alturas no mayores a 4 m (*Juniperus deppeana*), esto supone que, aunque las tallas de los árboles son grandes, los rodales son más jóvenes que los registrados en otras zonas del predio del proyecto.

Tabla 2. Estructura de la vegetación arbórea

Tratamiento	Bosque mixto secundario			Bosque de pino		
	Densidad (ind/ha)	Área basal (m ² /ha)	Altura promedio (m)	Densidad (ind/ha)	Área basal (m ² /ha)	Altura (m)
Microcuenca	828	33.27	4.92	470	18.79	3.8
Predio	ND	ND	ND	439	22.53	9
Área de cambio de uso del suelo	437	35.62	3.2	335	38.7	3.97

La altura de la vegetación es consistente a la reportada en el estudio de la vegetación del Estado de Aguascalientes, con bosques de pino con alturas promedio de 20m un estrato medio de encinos con alturas de 8 a 14m y un estrato bajo arbustivo dominado por especies de sucesión secundaria como táscate y manzanita con alturas entre 2 a 4m (Siqueiros-Delgado et al., 2017).

Composición de la vegetación

El bosque mixto presenta una asociación de *Quercus sideroxylla*, *Q. potosina*, *Q. eduardii*, *Pinus teocote* y *Juniperus deppeana*, que corresponde las asociaciones más comunes de las mesetas y laderas húmedas donde las comunidades están dominadas por los encinos. Mientras que el bosque de pino tiene una clara dominancia por *Pinus teocote*, que es la especie más común en la serranía de Aguascalientes (Siqueiros-Delgado et al., 2017). Las especies fueron las mismas en los tres tipos de muestreo, pero la dominancia y frecuencia relativa (Figs. 18 y 19) fue ligeramente diferente en la zona donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo, en estas parcelas los táscales (*Juniperus deppeana*) representaron al 27% del área basal, mientras que el resto, esta especie no superó el 5% de la cobertura.

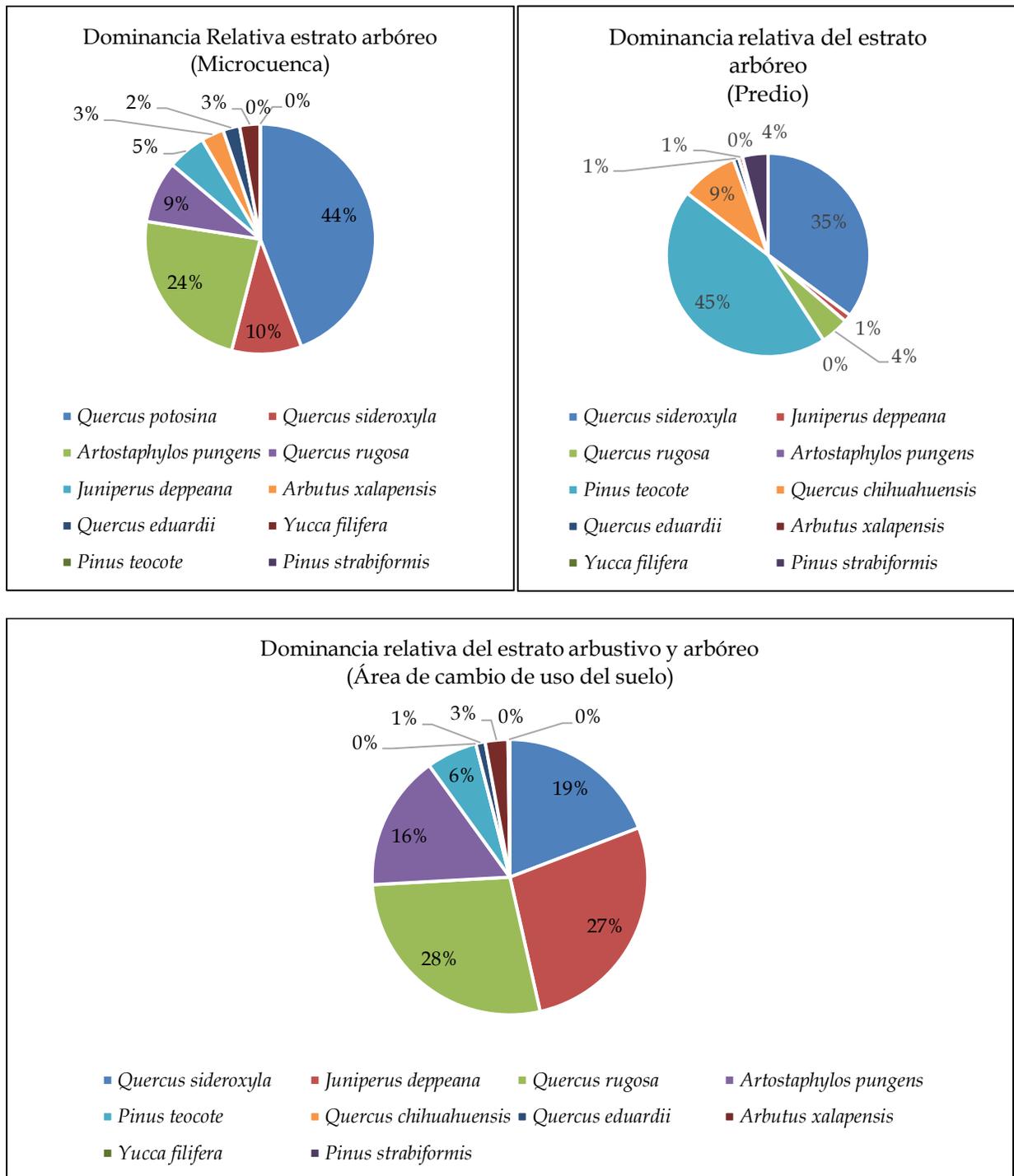


Fig. 18. Dominancia relativa del estrato arbóreo en las comunidades arbustivas y arbóreas

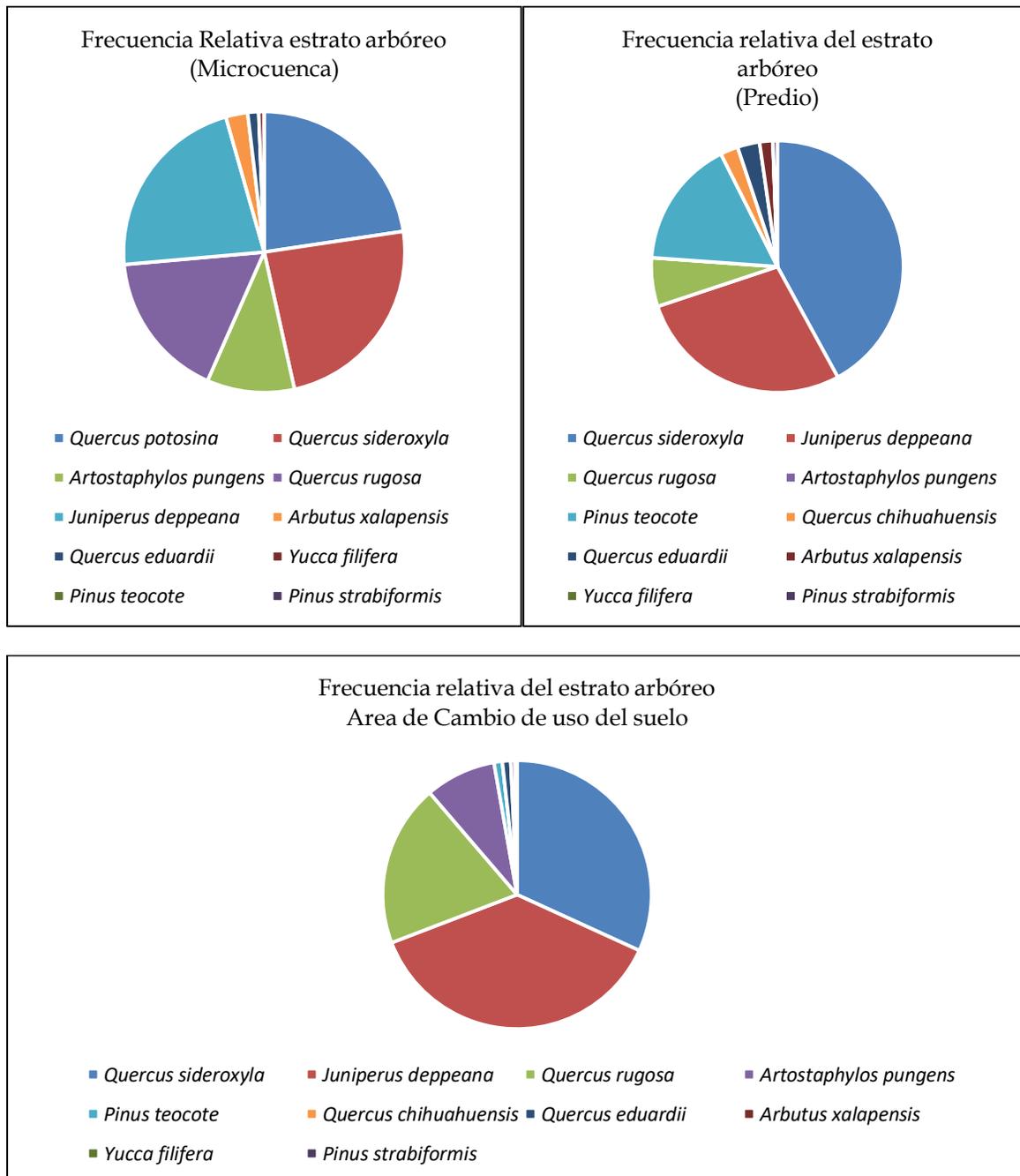


Fig. 19. Frecuencia relativa del estrato arbóreo de las comunidades muestreadas en el área de análisis

Quercus potosina, es la especie con mayor importancia en la microcuenca, seguida por *Q. sideroxyla* y *A. pungens* (manzanita), mientras que en el predio la especie más importante es *Q. sideroxyla* seguida por *Pinus teocote* (Fig.20), esto se debe a los fragmentos presentes de bosque primario de pino. El área que pretende ser sujeta al cambio de uso de suelo, esta dominada por *J. deppeana*, esto muestra que todas las áreas son las que tienen mayor degradación (comunidades secundarias).

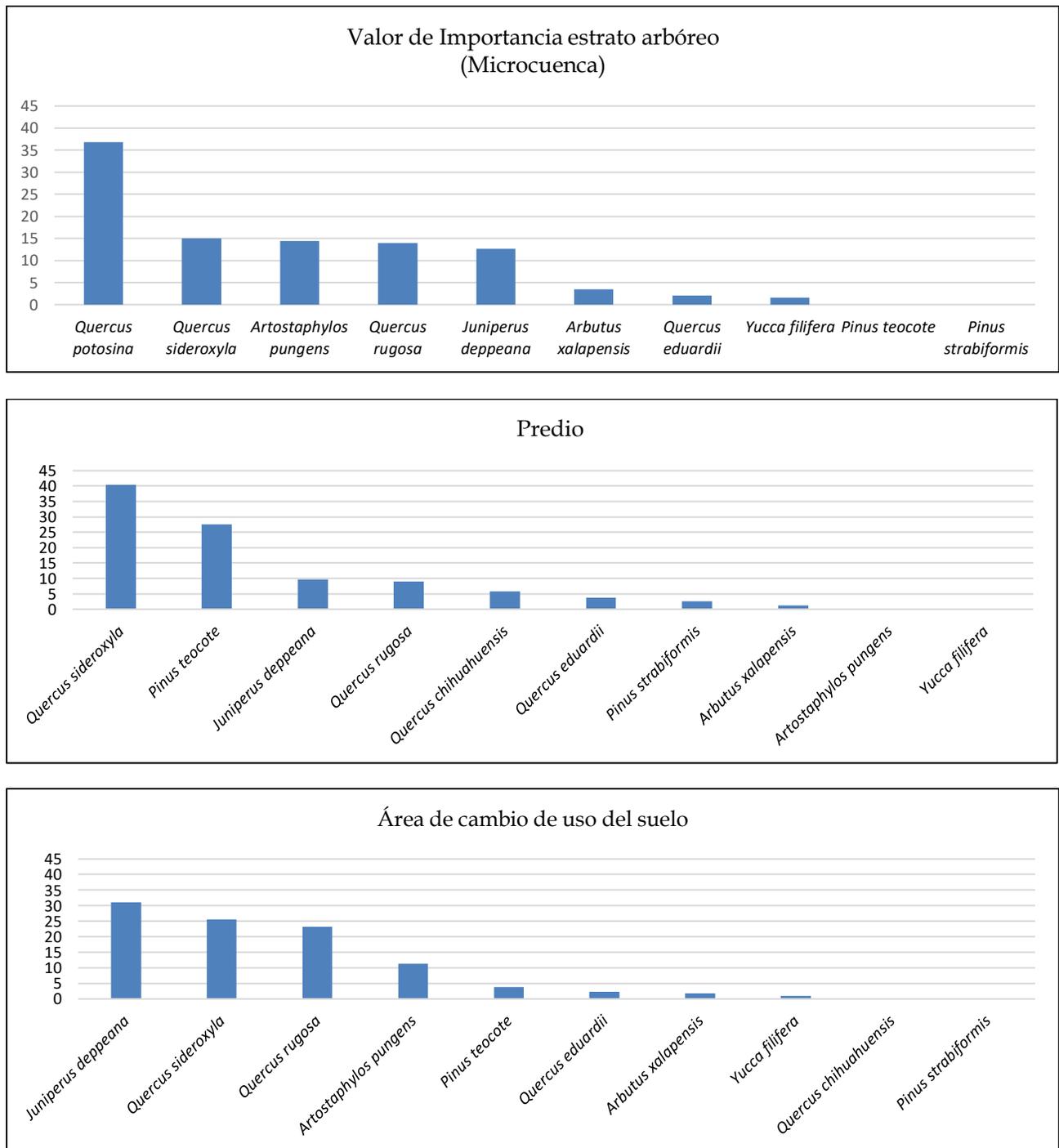


Fig. 20. Valor de importancia relativo de las especies leñosas registradas en el área de análisis

Índices de diversidad de las comunidades vegetales

La riqueza de arbustos y árboles fue de once especies, para calcular la diversidad no se utilizaron las herbáceas ya que, por la fecha del muestreo, no pudieron ser identificadas y por lo tanto no podían contarse. El índice de dominancia de Simpson es de 0.29 para la microcuenca, 0.28 en el predio y de 0.28 en el área donde pretende

realizarse el cambio de uso del suelo, por lo que la dominancia de las comunidades es parecida localmente y a nivel regional. Los valores bajos de dominancia denotan que las comunidades se distribuyen de forma homogénea en el territorio.

La diversidad alfa se calculó con el índice de Shanon-Weiener (H') que refleja la uniformidad de las comunidades, en lectura valores mayores a 3 se reconocen como diversidad media; los valores fueron: 3.09 para la microcuenca, 3.12 en el predio y 3.21 para el área donde se prevé el cambio de uso del suelo. Lo cual supone que el predio es el más uniforme dentro del área de análisis. Los valores de diversidad alfa encontrados son iguales a los descritos por Siqueiros Delgado et al (2016), para la totalidad del estado, quienes reportan una H' de 3.17 con valores máximos H'_{max} de 4.31. Por lo tanto se asume que el área muestreada y que pretende impactarse tiene las características promedio del resto de la microcuenca y la región.

Tabla 3. Diversidad de las comunidades arbustivas y arbóreas

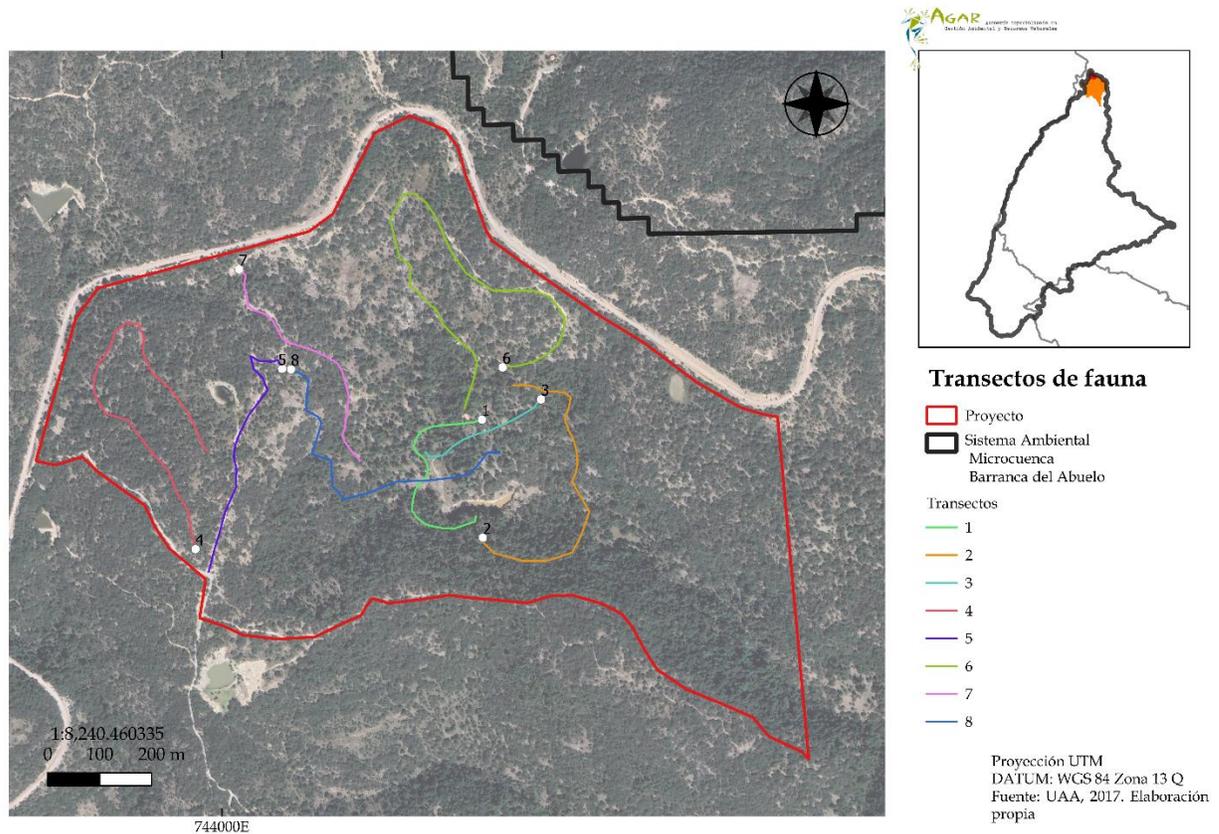
Microcuenca	Densidad Relativa		Dominancia		Frecuencia Relativa		Valor de Importancia		Altura	Índice de Simpson			Índice de Shannon-Wiener			
	Nombre Científico	Ind/Ha	D.R.	AB/ha	Dom.Rel.	arb	Frec.Rel	IVI		IVIr	m	$\pi = ni/N$	π^2	SiD	ln π	$\pi \ln \pi$
<i>Quercus sideroxyla</i>	127.78	34.78	10.07	42.29	325.00	42.60	119.67	39.89	5.52	0.43	0.18	0.29	3.75	1.60	3.09055044	
<i>Juniperus deppeana</i>	124.44	33.87	6.88	28.90	233.00	30.54	93.30	31.10	2.90	0.31	0.09		3.42	1.04		
<i>Quercus rugosa</i>	32.59	8.87	1.80	7.56	86.00	11.27	27.70	9.23	5.26	0.11	0.01		2.42	0.27		
<i>Artostaphylos pungens</i>	43.70	11.90	2.86	12.01	28.00	3.67	27.58	9.19	1.80	0.04	0.00		1.30	0.05		
<i>Pinus teocote</i>	14.44	3.93	1.37	5.75	33.00	4.33	14.01	4.67	12.30	0.04	0.00		1.46	0.06		
<i>Quercus chihuahuensis</i>	11.48	3.13	0.47	1.97	29.00	3.80	8.90	2.97	6.30	0.04	0.00		1.34	0.05		
<i>Quercus eduardii</i>	8.15	2.22	0.17	0.71	17.00	2.23	5.16	1.72	6.10	0.02	0.00		0.80	0.02		
<i>Arbutus xalapensis</i>	4.07	1.11	0.14	0.59	9.00	1.18	2.88	0.96	4.30	0.01	0.00		0.17	0.00		
<i>Yucca filifera</i>	0.37	0.10	0.03	0.13	2.00	0.26	0.49	0.16	2.25	0.00	0.00		-1.34	0.00		
<i>Pinus strabiformis</i>	0.37	0.10	0.02	0.08	1.00	0.13	0.32	0.11	8.00	0.00	0.00		-2.03	0.00		
Total	367.41	100.00	23.81	100	763	100	300	100	5.473	1.00	1.00					

Predio	Densidad Relativa		Dominancia		Frecuencia Relativa		Valor de Importancia		Altura	Índice de Simpson			Índice de Shannon-Wiener			
	Nombre Científico	Ind/Ha	D.R.	AB/ha	Dom.Rel.	arb	Frec.Rel	IVI		IVIr	m	$\pi = ni/N$	π^2	SiD	log2 π	$\pi \log 2 \pi$
<i>Quercus sideroxyla</i>	148	39.47	6.15	35.12	74.00	42.05	116.63	38.88	7.02	0.42	0.18	0.29	3.74	1.57	3.12853075	
<i>Pinus teocote</i>	72	19.20	7.8	44.54	29.00	16.48	80.22	26.74	14.10	0.16	0.03		2.80	0.46		
<i>Juniperus deppeana</i>	40	10.67	0.206	1.18	49.00	27.84	39.68	13.23	5.81	0.28	0.08		3.33	0.93		
<i>Quercus rugosa</i>	55	14.67	0.795	4.54	11.00	6.25	25.46	8.49	6.61	0.06	0.00		1.83	0.11		
<i>Quercus chihuahuensis</i>	20	5.33	1.59	9.08	4.00	2.27	16.69	5.56	11.00	0.02	0.00		0.82	0.02		
<i>Quercus eduardii</i>	25	6.67	0.15	0.86	5.00	2.84	10.36	3.45	6.10	0.03	0.00		1.04	0.03		
<i>Pinus strabiformis</i>	10	2.67	0.71	4.05	1.00	0.57	7.29	2.43	15.00	0.01	0.00		-0.57	0.00		
<i>Arbutus xalapensis</i>	5	1.33	0.11	0.63	3.00	1.70	3.67	1.22	6.10	0.02	0.00		0.53	0.01		
<i>Artostaphylos pungens</i>		0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		
<i>Yucca filifera</i>		0		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		
Total	375	100	17.511	100	176	100	300	100	8.9675							

Área CUS	Densidad Relativa		Dominancia Relativa		Frecuencia Relativa		Valor de Importancia		Altura	Índice de Simpson			Índice de Shannon-Wiener			
	Nombre Científico	Ind/Ha	D.R.	Dom.Rel.	Frecuencia	Frec.Rel	IVI	IVIR		m	$\pi = ni/N$	π^2	SiD	log2 π	$\pi \log 2 \pi$	H'
<i>Juniperus deppe</i>	124.00	28.38	9.73	27.31	149.00	37.34	93.03	31.01	3.50	0.37	0.14	0.28647433	3.62	1.35	3.21018359	
<i>Quercus siderox</i>	112.50	25.74	6.83	19.17	127.00	31.83	76.74	25.58	3.50	0.32	0.10		3.46	1.10		
<i>Quercus rugosa</i>	98.00	22.43	9.85	27.65	78.00	19.55	69.62	23.21	3.09	0.20	0.04		2.97	0.58		
<i>Artostaphylos p</i>	42.50	9.73	5.67	15.91	34.00	8.52	34.16	11.39	2.30	0.09	0.01		2.14	0.18		
<i>Pinus teocote</i>	20.00	4.58	2.13	5.98	4.00	1.00	11.56	3.85	6.25	0.01	0.00		0.00	0.00		
<i>Quercus eduard</i>	20.00	4.58	0.39	1.09	4.00	1.00	6.67	2.22	3.50	0.01	0.00		0.00	0.00		
<i>Arbutus xalap</i>	10.00	2.29	0.95	2.67	2.00	0.50	5.46	1.82	3.50	0.01	0.00		-0.69	0.00		
<i>Yucca filifera</i>	10.00	2.29	0.08	0.22	1.00	0.25	2.76	0.92	0.50	0.00	0.00		-1.38	0.00		
<i>Quercus chihuahuensis</i>	0			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
<i>Pinus strabiformis</i>	0			0	0	0	0	0	0	0	0		0	0		
Total	437	100	35.629	100	399	100	300	100	3.27							

Fauna

Para identificar a la fauna en la zona se realizaron ocho transectos con longitudes promedio de 618m con ancho de 18m, en total se recorrieron 4,949 m y se analizó una superficie de 8.9 ha. Se realizaron cuatro transectos matutinos y cuatro vespertinos, a fin de localizar a las diferentes categorías de vertebrados. Se registraron 184 de vertebrados, en su mayoría avistamientos de aves y excretas de mamíferos.



Transecto	Inicio		Final		Longitud	Hora
	X	Y	X	Y		
1	744501	2456000	744489	2455813	443.062	10:00
2	744503	2455772	744561	2456066	635.741	10:00
3	744615	2456039	744400	2455929	261.471	09:45
4	743949	2455750	743972	2455939	845.133	13:20
5	744116	2456098	743974	2455706	527.862	12:20
6	745840	2456185	744467	2456022	1089.674	18:00
7	744033	2456290	744265	2455922	495.704	19:00
8	744130	2456096	744535	2455936	650.881	07:50

Fig. 21. Localización de los transectos para la identificación y abundancia de fauna

Se registraron 195 rastros u organismos y 84 especies durante la totalidad del muestreo. En cada transecto se contaron un promedio de 25 organismos o rastros, el transecto 8 fue el que tuvo el mayor número de registros con 44 organismos en su mayoría aves, mientras que el transecto 7, fue el de menor número de registros con 11, en su mayoría rastros de mamíferos. Los anfibios solamente se registraron en el bordo de agua. En cuanto a los registros de especies en promedio de localizaron 10 especies por transecto, siendo los más diversos el 1 y el 8 (Tabla 4).

Tabla 4. Frecuencia y especies registradas en los transectos para la identificación de fauna silvestre

Transecto	Hora	Frecuencia				Especies			
		Aves	Mamíferos	Herpetofauna	Total	Aves	Mamíferos	Herpetofauna	Total
1	10:00	23	0	1	24	14	0	1	15
2	10:00	8	3	1	12	6	1	1	8
3	09:45	9	5	1	15	5	4	1	10
4	13:20	7	18	0	25	3	4	0	7
5	12:20	12	17	0	29	5	2	0	7
6	18:00	20	12	3	35	8	4	1	13
7	19:00	4	7	0	11	3	3	0	6
8	07:50	29	15	0	44	14	4	0	18
Total		112	77	6	195	58	22	4	84

Anfibios

De acuerdo a Vázquez y Quintero, 2005, en la microcuenca se registran 9 especies de anfibios, de los cuales se registraron 2 individuos *Lithobates montezumae* y un *Hyla arenicolor* (muerto) cabe destacar que por las temperaturas bajas durante los días del muestreo (5-10°C), algunos organismos podían estar inactivos y eran indetectables. Los organismos registrados se localizaron en el bordo dentro del predio en los transectos nocturnos.

Tabla 5. Anfibios esperados en la microcuenca

ORDEN	ESPECIE	
ANURA	<i>Lithobates montezumae</i>	Observada
	<i>Hyla arenicolor</i>	Observada
	<i>Hyla eximia</i>	Reportada en literatura
	<i>Spea multiplucata</i>	Reportada en literatura
	<i>Anaxyrus compactilis</i>	Reportada en literatura
	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Reportada en literatura
	<i>Incillus occidentalis</i>	Reportada en literatura
	<i>Hypopachus variolosus</i>	Reportada en literatura
	<i>Craugastor augusti</i>	Reportada en literatura

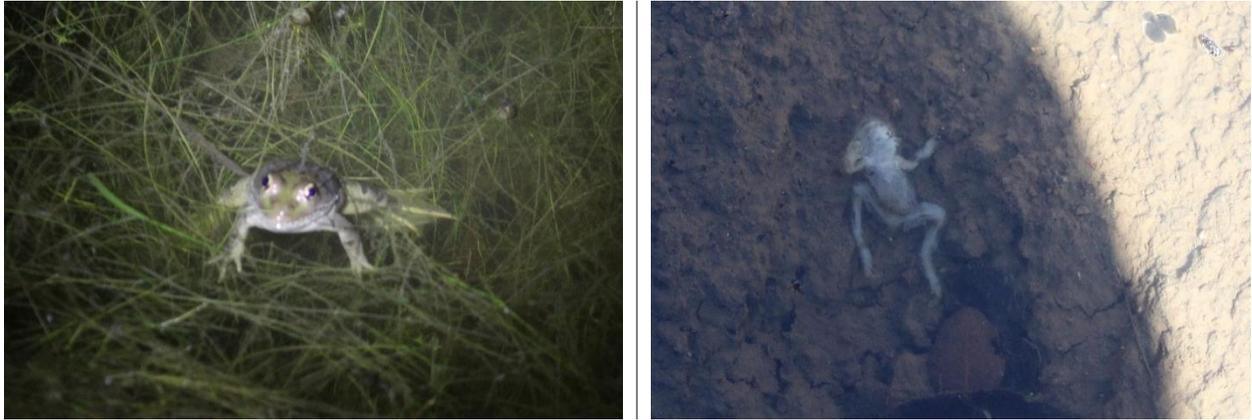
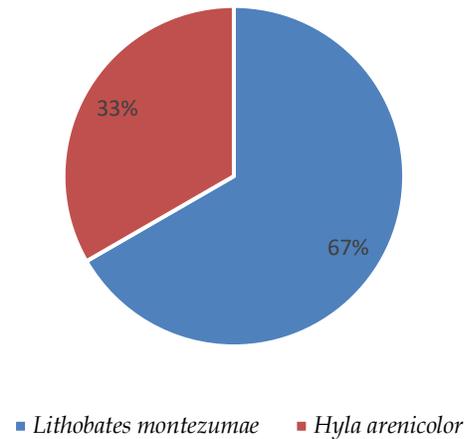


Fig 24. Izq. *Lithobates montezumae*. Der. *Hyla arenicolor*

Porcentaje de anfibios registrados (n=3 individuos)



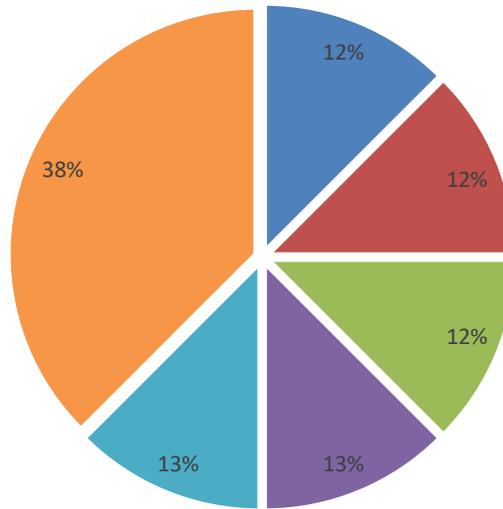
Reptiles

Durante los transectos se registraron cinco especies de reptiles, *Aspidoscelis gularis* (1 individuo), *Sceloporus torcuatus* (2 individuos), *Sceloporus spinosus* (3 individuos), *Plestiodon lynxe* y *Barisia ciliaris* (1 exhibia). Pero en la zona se registran 23 especies (Vázquez y Quintero, 2005). Las especies registradas corresponden en su mayoría a culebras.

Tabla 6. Especies de reptiles reportadas y observadas en el área de análisis

FAMILIA	ESPECIE	
ANGUIDAE	<i>Barisia ciliaris</i>	Observada
COLUBRIDAE	<i>Conopsis nasus</i>	Reportada en la literatura
	<i>Diadophis punctatus</i>	Reportada en la literatura
	<i>Pitouphis deppii</i>	Reportada en la literatura
	<i>Salvadora bairdi</i>	Reportada en la literatura
	<i>Tantilla bocourti</i>	Reportada en la literatura
	<i>Thamnophis eques</i>	Reportada en la literatura
	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Reportada en la literatura
	<i>thamnophis melanogaster</i>	Reportada en la literatura
	<i>Thamnophis pulhrilatus</i>	Reportada en la literatura
	<i>Thamnophis scaliger</i>	Reportada en la literatura
	<i>Trimorphodon tau</i>	Reportada en la literatura
KIRNOSTERNIDAE	<i>Kinosternon integrum</i>	Reportada en la literatura
PHYNOSOMATIDAE	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Reportada en la literatura
	<i>Sceloporus grammicus</i>	Reportada en la literatura
	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Reportada en la literatura
	<i>Sceloporus scalaris</i>	Reportada en la literatura
	<i>Sceloporus spinosus</i>	Observada
	<i>Sceloporus torcuatus</i>	Observada
SCINCIDAE	<i>Plestiodon lynxe</i>	Observada
TEIIDAE	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Observada
VIPERIDAE	<i>Crotalus lepidus</i>	Reportada en la literatura
	<i>Crotalus molossus</i>	Reportada en la literatura

Reptiles observados



- *Didelphis virginianus* ■ *Sceloporus torquatus* ■ *Barisia ciliaris*
- *Aspidoscelis gularis* ■ *Pleistodon linxe* ■ *Sceloporus spinosus*



Aspidoscelis gularis



Barisia ciliaris



Sceloporus spinosus



Plestiodon lynx

Aves

Las aves fueron el grupo más abundante durante los transectos, se registraron 27 especies con una abundancia de 110 individuos. De acuerdo con Naturalista, existen 109 registros, en su mayoría corresponden a aves migratorias. Las aves más abundantes fueron los gorriones chapulín (*Ammodramus savanarum*) y los papamoscas negros (*Sayornis nigricans*).

Tabla 7. Especies de aves observadas en los transectos

Especie	Nombre común	Abundancia
<i>Ammodramus savanarum</i>	Gorrion chapulín	17
<i>Anas platyrinchus diazii</i>	Pato mexicano	2
<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de collar	1
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero pecho amarillo	1
<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	1
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	4
<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	2
<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas amarillo	8
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona norteamericana	6
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	6
<i>Leiothypis celata</i>	Chipe olivaceo	9
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño	5
<i>Minus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	2
<i>Molothrus alter</i>	Tordo Cabeza café	1
<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero	1
<i>Pinzón mexicano</i>	Haemohous mexicanus	3



Corvus corax



Aphelocoma wollberi



Vireo huttoni



Sayornis nigricans



Ammodramus savannarum

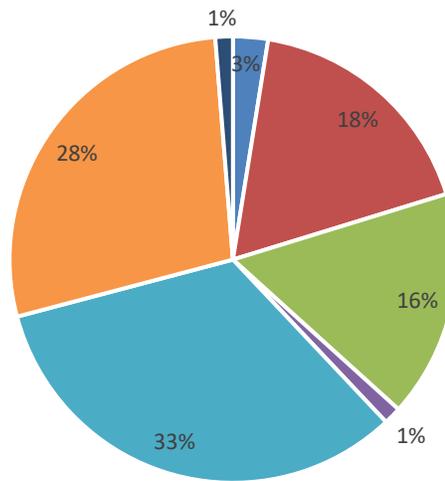


Sialia sialis

Mamíferos

En su mayoría los registros de mamíferos correspondieron a rastros, de excretas y huellas, los avistamientos fueron realizados mediante fototrampeo, para el cual se colocaron dos cámaras en cuatro sitios por el lapso de un mes. Las cámaras trampa capturaron mayoritariamente venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), conejo serrano (*Sylvagus floridanus*) y tlacuache (*Didelphis virginianus*). Las excretas más abundantes en los transectos correspondieron a venados y zorra gris.

Especies de mamíferos registradas mediante rastros en los transectos



- *Sciurus nayaritensis*
- *Sylvagus floridanus*
- *Canis latrans*
- *Lepus californicus*
- *Odocoileus virginianus*
- *Urocyon cinereoargenteus*
- *Didelphis virginianus*



Excretas de Zorra gris



Excretas de coyote



Excretas de conejo serrano



Restos de ardilla

Tabla 8. Registros de mamíferos y sus rastros durante los transectos

Especie	Nombre común	Tipo de registro	Abundancia
<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla de nayarit	Fototrampeo/esqueleto	2
<i>Sylvagus floridanus</i>	Conejo serrano	Excretas	14
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Excretas	13
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	Excretas	1
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Fototrampeo /excretas	26
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	Excretas	22
<i>Didelphis virginianus</i>	tlacuache	Fototrampeo	1

154

Composición y diversidad de la fauna

El índice de dominancia de Simpson es de 0.06, lo que refleja una comunidad con equidad, el índice de Shanon-Wiener tiene un valor de 1.43, lo cual refleja una diversidad moderada dentro del predio, con una riqueza de 41 especies. 50% de las abundancias están dominadas por seis especies, el venado cola blanca (13%), Zorra gris (11%), Gorrión chapulín (8%), conejo serrano (7%), coyote (7%) y papamoscas negro (5%). De ellos el venado cola blanca se localiza distribuido de manera uniforme en la mayoría de transectos.

Frecuencia de fauna registrada por especie en el sitio del proyecto.

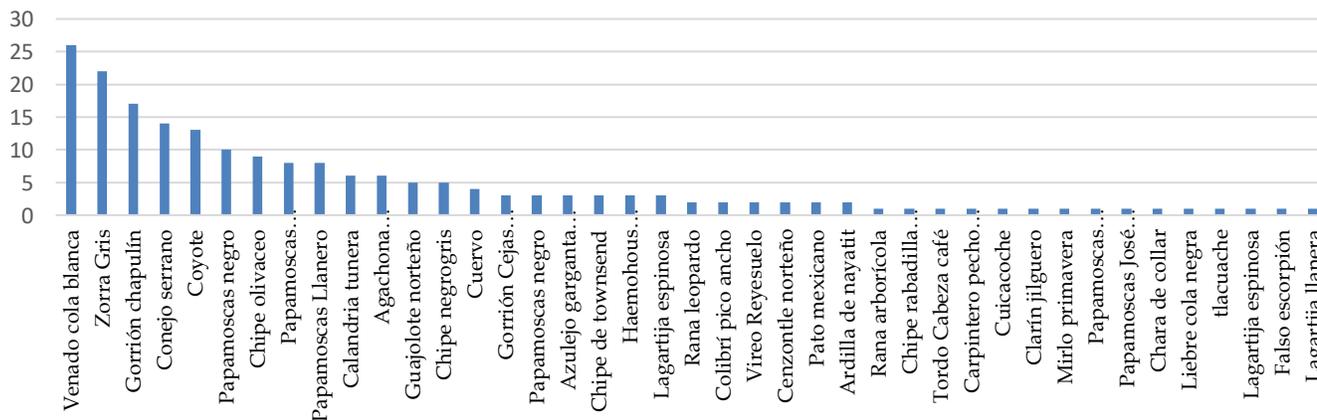


Tabla 9. Diversidad de fauna en los transectos

Grupo	Especie	Nombre común	Transecto								Tot al	Frec. relati va	Simpson			Shanon-Wiener		
			1	2	3	4	5	6	7	8			pi=ni /N	pi^2	SiD	LN pi	pi LNpi	H'
Mamíferos	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		2	2	1		6		6	26	13.1	0.131	0.0172 431	0.060	2.57	0.338	1.43
Mamíferos	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris			1		9	2	5	5	22	11.1	0.111	0.0123 457		2.41	0.268	
Aves	<i>Ammodramus savanarum</i>	Gorrión chapulín	1			2	4	3	2	5	17	8.6	0.086	0.0073 717		2.15	0.185	
Mamíferos	<i>Sylvagus floridanus</i>	Conejo serrano			1	8		3	1	1	14	7.1	0.071	0.0049 995		1.96	0.138	
Mamíferos	<i>Canis latrans</i>	Coyote				2	8		1	2	13	6.6	0.066	0.0043 108		1.88	0.124	
Aves	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro								1	10	5.1	0.051	0.0025 508		1.62	0.082	
Aves	<i>Leiothypis celata</i>	Chipe olivaceo	2		2		2	1		2	9	4.5	0.045	0.0020 661		1.51	0.069	
Aves	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas amarillo	2	3	1			2			8	4.0	0.040	0.0016 325		1.40	0.056	
Aves	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas Llanero			3			5			8	4.0	0.040	0.0016 325		1.40	0.056	
Aves	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	3			3					6	3.0	0.030	0.0009 183		1.11	0.034	
Aves	<i>Gallinago delicata</i>	Agachona Norteamericana						6			6	3.0	0.030	0.0009 183		1.11	0.034	
Aves	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño						2	1	2	5	2.5	0.025	0.0006 377		0.93	0.023	
Aves	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	4						1		5	2.5	0.025	0.0006 377		0.93	0.023	
Aves	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	1				2			1	4	2.0	0.020	0.0004 081		0.70	0.014	
Aves	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión Cejas Blanca	1	1	1						3	1.5	0.015	0.0002 296		0.42	0.006	
Aves	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	1	1						1	3	1.5	0.015	0.0002 296		0.42	0.006	

Tabla 9. Diversidad de fauna en los transectos

Grupo	Especie	Nombre común	Transecto								Tot al	Frec. relati va	Simpson			Shanon-Wiener		
			1	2	3	4	5	6	7	8			pi=ni /N	pi^2	SiD	LN pi	pi LNpi	H'
Aves	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	2					1			3	1.5	0.015	0.0002 296		0.42	0.006	
Aves	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe de townsend							3		3	1.5	0.015	0.0002 296		0.42	0.006	
Aves	<i>Pinzón mexicano</i>	Haemohous mexicanus	3								3	1.5	0.015	0.0002 296		0.42	0.006	
Reptiles	<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija espinosa					3				3	1.5	0.015	0.0002 296		0.42	0.006	
Anfibios	<i>Lithobates montezumae</i>	Rana leopardo	2								2	1.0	0.010	0.0001 020		0.01	0.000	
Aves	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	1	1							2	1.0	0.010	0.0001 020		0.01	0.000	
Aves	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo Reyesuelo			2						2	1.0	0.010	0.0001 020		0.01	0.000	
Aves	<i>Minus polyglottos</i>	Cenzontle norteño							2		2	1.0	0.010	0.0001 020		0.01	0.000	
Aves	<i>Anas platyrinchus diazii</i>	Pato mexicano				1			1		2	1.0	0.010	0.0001 020		0.01	0.000	
Mamíferos	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla de nayatit	0	1	1						2	1.0	0.010	0.0001 020		0.01	0.000	
Anfibios	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana arborícola	1								1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003	
Aves	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	0						1		1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003	
Aves	<i>Molothrus alter</i>	Tordo Cabeza café	1								1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003	
Aves	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero pecho amarillo	0	1							1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003	
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche			1						1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003	
Aves	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero							1		1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003	
Aves	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera					1				1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003	

Tabla 9. Diversidad de fauna en los transectos

Grupo	Especie	Nombre común	Transecto								Tot al	Frec. relati va	Simpson		Shanon-Wiener			
			1	2	3	4	5	6	7	8			pi=ni /N	pi^2	SiD	LN pi	pi LNpi	H'
Aves	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalillo									1	1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Aves	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	1									1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Aves	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	Chara de collar		1								1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Mamíferos	<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra				1						1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Mamíferos	<i>Didelphis virginianus</i>	tlacuache								1		1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Reptiles	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa		1								1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Reptiles	<i>Barisia ciliaris</i>	Falso escorpión			1							1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Reptiles	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija llanera					1					1	0.5	0.005	0.0000 255		-0.68	-0.003
Total	41	41	2 6	1 2	1 5	2 7	2 7	3 5	1 1	4 5	198	100	1	1		4.60517 019	4.60517 019	

Biodiversidad

En lo relacionado a los registros de especies en la microcuenca, además de las parcelas, los transectos e instalación de cámaras trampa, se realizó una búsqueda en literatura especializada y se descargaron los reportes de distribución de especies de naturalista (CONABIO).

Fauna

En la microcuenca se reportan 169 especies de vertebrados, 10 anfibios, 23 reptiles, 107 aves y 29 mamíferos. En la microcuenca se reportan 31 especies en categorías de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las especies en la norma se registraron cinco en el predio, cuatro sujetas a protección espacial y el pato mexicano como amenazado, sin embargo cabe destacar que el pato mexicano tiene una distribución amplia en el estado y la región (Tabla 10). Asimismo, existen 9 especies enlistadas en la lista roja, 18 en el convenio de CITES II y 25 endemismos (Tabla 11).

Tabla 10. Especies observadas en el predio que están enlistadas en categorías de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOM059	UICN	OTROS
ANFIBIOS	Anura	Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Pr	LC	
AVES	Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i>	A	LC	
AVES	Passeriformes	Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Pr	LC	
AVES	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Pr	LC	CITES
REPTILES	Squamata	Scincidae	<i>Plestiodon lynxe</i>	Pr	LC	Endémica

*Pr: Sujeta a protección especial, A: Amenazada, LC: Preocupación menor

Tabla 11.

Resumen de especies registradas en la microcuenca de acuerdo a su existencia en categorías de riesgo

		ANFIBIOS	REPTILES	AVES	MAMÍFEROS
ESPECIES REGISTRADAS		10	23	107	29
NOM059	Sujeta a Protección especial	1	6	7	4
	Amenazada	1	6	4	2
	Total	2	12	11	6
LISTA ROJA UICN	Casi amenazada			5	1
	Vulnerable		1		
	En Peligro		1		1
	Total		2	5	2
ENDÉMICAS DE MÉXICO			20	1	4
CITES				15	3

A continuación, se detallan las listas de especies de vertebrados registradas y observadas en la microcuenca y por lo tanto en el predio que fue analizado (Tabla 12).

Tabla 12. Registros de especies en la Microcuenca Barranca del Abuelo. *Pr: Sujeta a protección especial, A: Amenazada, LC: Preocupación menor, NT, Casi amenazada, VU: Vulnerable, EN: En peligro, E: Endémica

A. Anfibios

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	ESTATUS	NOM059	UICN
ANFIBIOS	Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
			<i>Anaxyrus compactilis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
			<i>Incillus occidentalis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		Hylidae	<i>Dryophytes arenicolor</i>	Observada	Ninguna	LC
			<i>Dryophytes eximius</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		Ranidae	<i>Lithobates montezumae</i>	Observada	Pr	LC
		Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		Caudata	Plethodontidae	<i>Isthmura belli</i>	Reportada en literatura	A

B. Reptiles

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOM 059	UICN	OTRA	
REPTILES	Serpentes	Colubridae	<i>Conopsis nasus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	E
			<i>Diadophis punctatus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
			<i>Pituophis deppei</i>	Reportada en literatura	A	LC	E
			<i>Salvadora bairdi</i>	Reportada en literatura	Pr	LC	E
			<i>Tantilla bocourti</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	E
			<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Reportada en literatura	A	LC	
			<i>Thamnophis eques</i>	Reportada en literatura	A	LC	
			<i>Thamnophis melanogaster</i>	Reportada en literatura	A	EN	E

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE		NOM 059	UICN	OTRA	
Squamata	Viperidae	<i>Thamnophis pulhrilatus</i>	Reportada en literatura		Ninguna	LC	E	
		<i>Thamnophis scaliger</i>	Reportada en literatura		A	V	E	
		<i>Trimorphodon tau</i>	Reportada en literatura		Ninguna	LC	E	
		<i>Crotalus lepidus</i>	Reportada en literatura		Pr	LC		
		<i>Crotalus molossus</i>	Reportada en literatura		Pr	LC		
		<i>Barisia ciliaris</i>	Observada		Ninguna	Ninguna	E	
	Phrynosomidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Reportada en literatura		A	LC	E	
		<i>Sceloporus grammicus</i>	Reportada en literatura		Pr	LC		
		<i>Sceloporus jarrovi</i>	Reportada en literatura		Ninguna	LC		
		<i>Sceloporus scalaris</i>	Reportada en literatura		Ninguna	LC	E	
		<i>Sceloporus spinosus</i>	Observada		Ninguna	LC	E	
		<i>Sceloporus torcuatus</i>	Observada		Ninguna	LC	E	
	Testudines	Scincidae	<i>Plestiodon lynxe</i>	Observada		Pr	LC	E
			Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Observada		Ninguna	LC
				Kirnosteridae	<i>Kinosternon integrum</i>	Reportada en literatura		Pr

C. Aves

Orden	Familia	Especie		NOM0 59	UICN	Otras
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperi</i>	Reportada en literatura		Pr	LC
		<i>Buteo albonotatus</i>	Reportada en literatura		Pr	LC
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Observada		Ninguna	LC
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Reportada en literatura		Pr	LC
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Observada		Pr	LC
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i>	Observada		A	LC
		<i>Bucephala albeola</i>	Reportada en literatura		Ninguna	LC
		<i>Mareca americana</i>	Reportada en literatura		Ninguna	LC

Orden	Familia	Especie		NOM0 59	UICN	Otras
Apodiformes	Trochilidae	<i>Mareca strepera</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Cyanthus latirostris</i>	Observada	Ninguna	LC	
		<i>Eugenes fulgens</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Selasphorus rufus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	NT	
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Observada	Ninguna	LC	CITES II
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
		<i>Patagioneas fasciata</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Falco peregrinus</i>	Reportada en literatura	Pr	LC	
		<i>Falco sparverius</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
Galliformes	Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Reportada en literatura	Pr	LC	
	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Observada	Ninguna	LC	
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
	Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
		<i>Piranga flava</i>	Reportada en literatura	Ninguna	Ninguna	
	Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	Observada	Ninguna	LC	
		<i>Aphelocoma woodhousii</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Corvus corax</i>	Observada	Ninguna	LC	
	Fringillidae	<i>Haemorhous cassinii</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Haemorhous mexicanus</i>	Observada	Ninguna	LC	

Orden	Familia	Especie	NOM059	UICN	Otras	
	Hirundinidae	<i>Spinus psaltria</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Hirundo rustica</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
		<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
		<i>Tachycineta thalassina</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
		<i>Icterus pustulatus</i>	Observada	Ninguna	LC	
		<i>Icterus wagleri</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II
		<i>Molothrus aeneus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Molothrus ater</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Sturnella magna</i>	Reportada en literatura	Ninguna	NT	
		<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	NT
	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Observada	Ninguna	LC	
		<i>Toxostoma curvirostre</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
	Paridae	<i>Baelophus wolweberi</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
	Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	
		<i>Leiothlypis celata</i>	Observada	Ninguna	LC	
<i>Myioborus pictus</i>		Reportada en literatura	Ninguna	LC		
<i>Setophaga coronata</i>		Reportada en literatura	Ninguna	LC		
<i>Setophaga nigrescens</i>		Reportada en literatura	Ninguna	LC		
<i>Setophaga occidentalis</i>		Reportada en literatura	Ninguna	LC		
<i>Setophaga townsendi</i>		Observada	Ninguna	LC		
Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
	<i>Ammodramus savannarum</i>	Observada	Ninguna	LC		
	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		

Orden	Familia	Especie	NOM0 59	UICN	Otras
		<i>Junco phaeonotus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Melospiza fusca</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Peucaea botteri</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC CITES II
		<i>Pipilo chlorurus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Pipilo maculatus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Pooecetes gramineus</i>	Observada	Ninguna	LC
		<i>Spizella atrogularis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Spizella passerina</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Ptilionotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Ptilionotus cinereus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Thraupidae	<i>Sporophila toqueola</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Salpinctes obsoletus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Troglodytes aedon</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Catharus guttatus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Myadestes occidentalis</i>	Observada	Pr	LC CITES II
		<i>Sialia currucoides</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Sialia mexicana</i>	Observada	Ninguna	LC
		<i>Sialia sialia</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Turdus migratorius</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Tyranidae	<i>Contopus cooperi</i>	Reportada en literatura	Ninguna	NT

Orden	Familia	Especie	NOM059	UICN	Otras
		<i>Contopus pertinax</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Empidonax fulvifrons</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Empidonax occidentalis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Empidonax wrightii</i>	Observada	Ninguna	LC
		<i>Myiarchus nuttingi</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC Endémica
		<i>Sayornis nigricans</i>	Observada	Ninguna	LC
		<i>Sayornis saya</i>	Observada	Ninguna	LC CITES II
		<i>Tyrannus crassirostris</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
	Vireonidae	<i>Vireo cassini</i>	Observada	Ninguna	LC
		<i>Vireo huttoni</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Vireo plumbeus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Observada	Ninguna	LC
		<i>Dryobates villosus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Dyobates scalaris</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
		<i>Melanerpes formicivorus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix occidentalis</i>	Reportada en literatura	A	NT
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Reportada en literatura	A	LC

D. Mamíferos

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOM059	UICN	OTRAS
MAMÍFEROS	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Observada	Ninguna	LC
		Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE		NOM 059	UICN	OTRAS	
Carnivora	Canidae		<i>Canis latrans</i>	Rastros	Ninguna	LC		
			<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Rastros	Ninguna	LC		
	Felidae		<i>Lynx rufus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II	
			<i>Puma concolor</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II	
	Mephitidae		<i>Conepatus leuconotus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
			<i>Mephitis macroura</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
	Mustelidae		<i>Taxidea taxus</i>	Reportada en literatura	A	LC		
	Procyonidae		<i>Bassariscus astutus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
			<i>Nasua narica</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	CITES II	
			<i>Procyon lotor</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
	Chiroptera	Phyllostomidae		<i>Choeronycteris mexicana</i>	Reportada en literatura	A	NT	
				<i>Leptonycteris curasoae</i>	Reportada en literatura	Ninguna	Ninguna	
				<i>Leptonycteris nivalis</i>	Reportada en literatura	A	EN	
Vespertilionidae			<i>Corynorhinus townsendii</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
			<i>Euderma maculatum</i>	Reportada en literatura	Pr	LC		
			<i>Idionycteris phyllotis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
Lagomorpha	Leporidae		<i>Lepus californicus</i>	Rastros	Ninguna	LC		
			<i>Sylvilagus floridanus</i>	Rastros	Ninguna	LC		
Rodentia	Cricetidae		<i>Nelsonia neotomodón</i>	Reportada en literatura	Pr	LC	Endémica	
			<i>Peromyscus boylii</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
			<i>Peromyscus maniculatus</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
			<i>Sigmodon leucotis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	Endémica	
	Sciuridae		<i>Otospermophilus variegatus</i>	Observada	Ninguna	LC		
Soricomorpha	Sorocidae		<i>Sciurus nayaritensis</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC	Endémica	
			<i>Cryptotis parva</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC		
			<i>Notiosorex crawfordi</i>	Reportada en literatura	A	LC		

GRUPO	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOM 059	UICN	OTRAS
			<i>Sorex saussurei</i>	Reportada en literatura	Ninguna	LC Endémica

Flora

Existen 139 especies registradas en la microcuenca, de las cuales se observaron 34 en el predio, este número podría ser mayor si se realizara un muestreo en verano cuando las plantas herbáceas presenten flores. De las especies reportadas, dos están presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Pinus duganguensis* (Pino duranguense), que no está presente en el predio y *Dasylirion acrotrichum* (Sotol), que si se localizó en el sitio del proyecto, pero fuera del área contemplada para el cambio de uso del suelo. De acuerdo a CONABIO, 51 de las especies reportadas son endemismos de México y 7 cactáceas globosas están registradas en el CITES, dentro del pedio se localizaron tres: *Echinocereus triglochidiatus*, *Stenocactus pentacanthus*, *Opuntia jaliscana* y *O. robusta* (Fig 22; Tabla 13).

Tabla 13. Especies de flora reportadas para la microcuenca de análisis

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OBSERVADA	NOM-059	UICN	OTRA
PTERIDOPHYTA	Polypodiaceae	<i>Polypodium madrense</i>	si			
		<i>Gaga hirsuta</i>	no			
GYMNOSPERMAE	Cupresaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	si		LC	
		<i>Juniperus martinezii</i>	no			Endémica
	Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	si		LC	
		<i>Pinus chihuahuana</i>	no			
		<i>Pinus devoniana</i>	no		LC	
		<i>Pinus durangensis</i>	no	Pr	NT	Endémica
		<i>Pinus leiophylla</i>	no			
		<i>Pinus lumholtzi</i>	no		NT	Endémica
		<i>Pinus teocote</i>	si		LC	
		<i>Pinus strobiformis</i>	si		LC	
ANGIOSPERMAE						
DICOTILEDONEAE	Apiaceae	<i>Eryngium calaster</i>	no			
		<i>Eryngium heterophyllum</i>	si			
	Apocynaceae	<i>Asclepias linaria</i>	si			
		<i>Ageratina calaminthifolia</i>	no			Endémica
	Asteraceae	<i>Ageratina petiolaris</i>	si			Endémica
		<i>Aster subulatus</i>	no			
		<i>Cosmos bipinnatus</i>	no			
		<i>Eutetras palmeri</i>	no			
		<i>Gnaphalium sp</i>	si			

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OBSERVADA	NO M-059	UIC N	OTRA
		<i>Psacalium amplum</i>	si			Endémica
		<i>Psacalium sinuatum</i>	si			Endémica
		<i>Roldana sessifolia</i>	no			
		<i>Senecio deformis</i>	no			Endémica
		<i>Stevia lucida</i>	no			
		<i>Stevia serrata</i>	no			
		<i>Stevia viscida</i>	no			
		<i>Stevia sp</i>	no			
		<i>Tagetes micrantha</i>	no			
		<i>Verbesina parviflora</i>	no			Endémica
		<i>Viguiera sp.</i>	no			
		<i>Coryphantha ottonis</i>	no		LC	Endémica/CITES
		<i>Coryphantha unicornis</i>	no			
		<i>Echinocereus lloydii</i>	no			
		<i>Echinocereus triglochidiatus</i>	si		LC	CITES
	Cactaceae	<i>Stenocactus heterocanthus</i>	no			CITES
		<i>Stenocactus ochoterenaus</i>	no			
		<i>Stenocactus pentacanthus</i>	si			Endémica/CITES
		<i>Mamillaria sp.</i>	si			
		<i>Opuntia jaliscana</i>	si			Endémica/CITES
		<i>Opuntia rosbusta</i>	si		LC	Endémica/CITES
		<i>Lonicera mexicana</i>	no			Endémica
	Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa</i>	no			Endémica
		<i>Symphoricarpos microphyllus</i>	no			
		<i>Valeriana sorbifolia</i>	no			
	Caryophyllaceae	<i>Drymaria sp.</i>	no			
		<i>Minuartia patens</i>	no			
	Cistaceae	<i>Helianthemum patens</i>	si			Endémica
	Convolvulaceae	<i>Ipomea costellata</i>	no			
		<i>Arbutus arizonica</i>	no		LC	
		<i>Arbutus tessellata</i>	no		LC	
	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	si		LC	
		<i>Arctostaphylos pungens</i>	si		LC	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OBSERVADA	NO M-059	UIC N	OTRA
		<i>Comarostaphylis glauscenscens</i>	no		LC	Endémica
		<i>Comarostaphylis polifolia</i>	no			Endémica
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sphaerorhiza</i>	no			Endémica/CITES
		<i>Euphorbia sp.</i>	no			
		<i>Dalea bicolor</i>	no		LC	
		<i>Dalea confusa</i>	no			Endémica
		<i>Dalea hemsleyana</i>	no			Endémica
		<i>Dalea polygonoides</i>	no			
	Fabaceae	<i>Lupinus leptocarpus</i>	no			Endémica
		<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	si		LC	
		<i>Painteria leptophylla</i>	no		LC	Endémica
		<i>Mimosa minutifolia</i>	no			Endémica
		<i>Quercus aristata</i>	no		LC	Endémica
		<i>Quercus castanea</i>	no		LC	
		<i>Quercus eduardii</i>	si		LC	Endémica
		<i>Quercus greggii</i>	no		LC	Endémica
		<i>Quercus grisea</i>	no		LC	
		<i>Quercus jonesii</i>	no			
	Fagaceae	<i>Quercus laeta</i>	no		LC	Endémica
		<i>Quercus obtusata</i>	no		LC	Endémica
		<i>Quercus potosina</i>	si		LC	Endémica
		<i>Quercus repanda</i>	si		LC	Endémica
		<i>Quercus resinosa</i>	no		LC	Endémica
		<i>Quercus rugosa</i>	si			Endémica
		<i>Quercus sideroxyla</i>	si		LC	Endémica
		<i>Quercus vimea</i>	no		LC	Endémica
	Garryaceae	<i>Garrya laurifolia</i>	no		LC	
		<i>Garrya ovata</i>	no		LC	
	Hypericaceae	<i>Hypericum pauciflorum</i>	si			
	Linaceae	<i>Linum pringlei</i>	no			Endémica
	Oleareae	<i>Forestiera neomexicana</i>	no			
		<i>Fraxinus uhdei</i>	no		LC	
	Orobanchaceae	<i>Castilleja sp.</i>	no			
		<i>Seymeria decurva</i>	no			Endémica
	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	no			
	Piperaceae	<i>Peperomia ovalopeltata</i>	no			

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OBSERVADA	NO M-059	UIC N	OTRA
MONOCOTYLEDONEAE	Plantaginaceae	<i>Plantago nivea</i>	no			
	Polemoniaceae	<i>Ipomopsis pinnata</i>	no			Endémica
	Rhamnaceae	<i>Rhamnus microphyla</i>	no			
		<i>Holodiscus dumosus</i>	no			
		<i>Lachemilla procumbens</i>	no			
		<i>Potentilla thurberi</i>	no			
		<i>Prunus serotina</i>	no			
	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	no			
		<i>Galium mexicanum</i>	no			
	Salicaceae	<i>Salix schafneri</i>	no			Endémica
	Sapindaceae	<i>Dododnea viscosa</i>	no		LC	
		<i>Bouchetia arniatera</i>	si			Endémica
	Solanaceae	<i>Physalis orizabae</i>	no		LC	Endémica
		<i>Solanum sp.</i>	no			
	Valerianaceae	<i>Valeriana edulis</i>	no			
		<i>Priva grandiflora</i>	no			Endémica
	Verbenaceae	<i>Verbena bippinatifida</i>	no			
		<i>Verbena carolina</i>	no			
		<i>Lantana camara</i>	no			
		<i>Viola umbraticola</i>	no			
	Violaceae	<i>Viola umbraticola</i>	no			
	Agavaceae	<i>Agave parryi</i>	no			
		<i>Agave striata</i>	no			
		<i>Dasyllirion acrotrichum</i>	si	A		Endémica
	Asparagaceae	<i>Echeandia durangensis</i>	no			Endémica
		<i>Milla biflora</i>	no			Endémica
		<i>Yucca filifera</i>	si		LC	Endémica
		<i>Carex ciliaris</i>	no			
	Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	no			
	Juncaceae	<i>Juncus dichtomus</i>	no			
	Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i>	no			
	Orchidaceae	<i>Dicrhomanthus aurantiacus</i>	no			
<i>Schiedeella llaveana</i>		no				
<i>Achnatherum eminens</i>		no			Endémica	
Poaceae	<i>Aristida divaricata</i>	no				

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	OBSERVADA	NO M-059	UIC N	OTRA
		<i>Aristida adscensionis</i>	no			
		<i>Bouteloua gracilis</i>	si		LC	
		<i>Calamagrostis pringlei</i>	no			
		<i>Elionurus barbiculmis</i>	si			Endémica
		<i>Lycurus phalaroides</i>	no			
		<i>Lycurus phleoides</i>	no			
		<i>Melinis repens</i>	no			Exótica
		<i>Muhlenbergia peruviana</i>	no			
		<i>Muhlenbergia polycaulis</i>	si			Endémica
		<i>Muhlenbergia pubescens</i>	si			Endémica
		<i>Muhlenbergia rigida</i>	no			
		<i>Muhlenbergia virescens</i>	no			Endémica
		<i>Piptochaetium fimbriatum</i>	si			
		<i>Sporobolus pyramidatus</i>	no			
		<i>Tripogon spicatus</i>	no			

Ecosistemas y regiones sensibles

La Sierra Fría, que es la zona, en la que se localiza la microcuenca Barranca del Abuelo, forma parte de la subregion ecológica Sierra con bosque de coníferas y encinos mixtos, esta subregion abarca al 29% de la superficie del Estado de Aguascalientes, en la cual se localizan las ANP con mayor superficie: Sierra Fría o Área de Protección de la Cuenca del Distrito de riego 001 Pabellón y Sierra del Laurel o Área de Protección de la Cuenca del Distrito de Riego 043. La presencia de ambas zonas de protección de recursos ha favorecido la recuperación de la biodiversidad en la región (CONABIO, 2088).

En particular la Sierra Fría (Límites del decreto de protección estatal), se considera una Región Terrestre Prioritaria de México (RTP-66), siendo su mayor valor para la conservación, el grado de integridad ecológica, dado que se localizan elementos de vegetación primaria y su papel como acervo de biodiversidad a escala local (Arriaga, 2000). Asimismo, la microcuenca se localiza dentro del AICA C-40, Sierra Fría, de acuerdo al informe de CONABIO (2004), la zona no presenta riesgos para la conservación de las Aves, las especies que se consideran prioritarias en el sitio AICA son *Aquila chysaetos*, *Parabuteo uncinatus*, *Bubo virginianus*, *Euptilotis neoxenus*, *Aythya affinis*, *Anas acuta* y *Strix occidentalis*, ninguna de ellas observada en el predio del Proyecto.

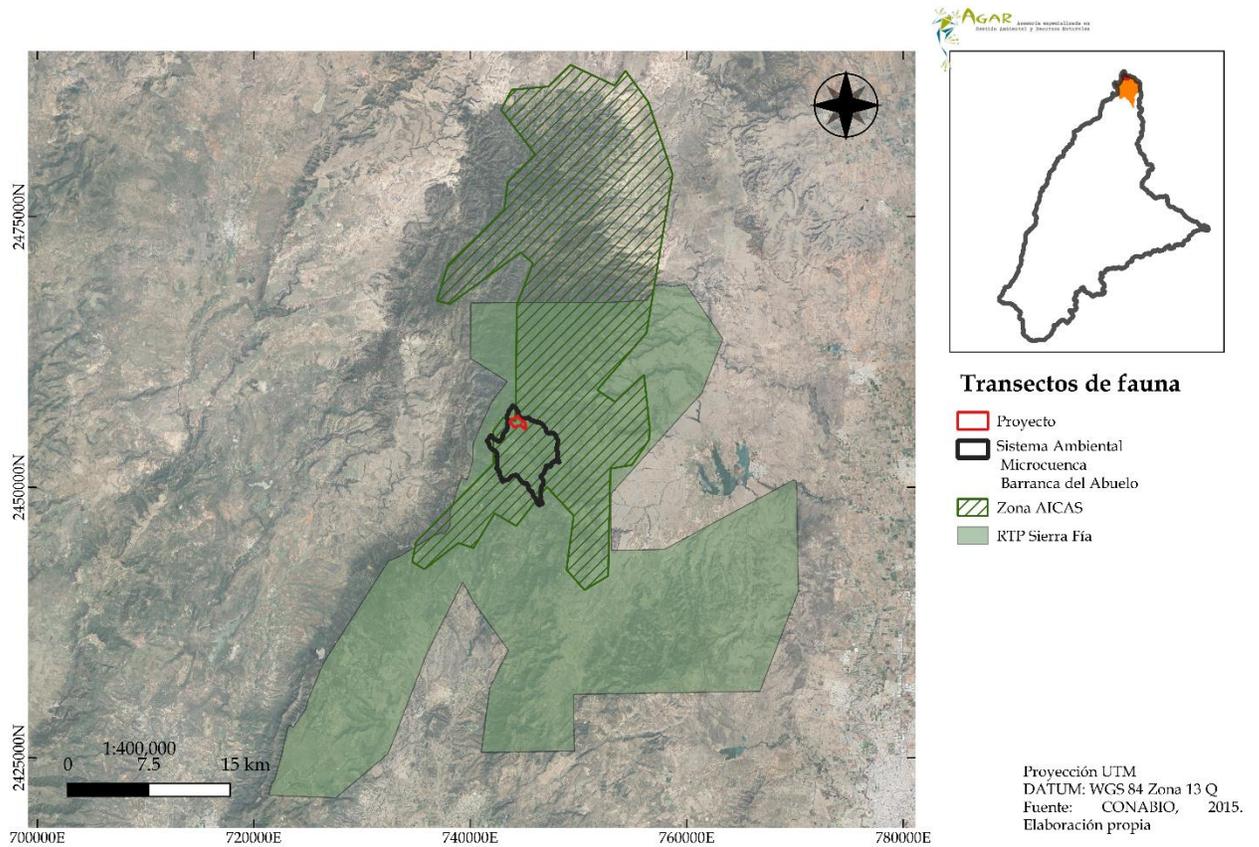


Fig. 24. Regiones sensibles y(o) prioritarias que se ubican en la microcuenca

De acuerdo a Sosa et al. (2015), algunas zonas de la Sierra Fria, están amenazadas por las sequías, los incendios, el sobrepastoreo, fragmentación y otros agentes biológicos. Siendo necesaria la presencia de actividades que tiendan hacia un aprovechamiento sostenible de la zona y permitan la conservación de los ecosistemas con usos económicos y sociales. Dentro de los usos compatibles con la conservación se encuentran las actividades de aprovechamiento ecoturístico de bajo impacto, es decir con densidades bajas de visitantes con horarios y senderos regulados de tal forma que la flora y fauna no se vean afectados. A pesar de que la región representa uno de los principales refugios para la biodiversidad, las zonas de alta y muy alta conservación se localizan en las zonas cercanas a barrancas y pendientes superiores al 25 %, dentro del predio del proyecto, se localizan algunas de estas zonas en la parte Sur de la Presa, mismas que no pretenden ser aprovechadas (Fig. 25).

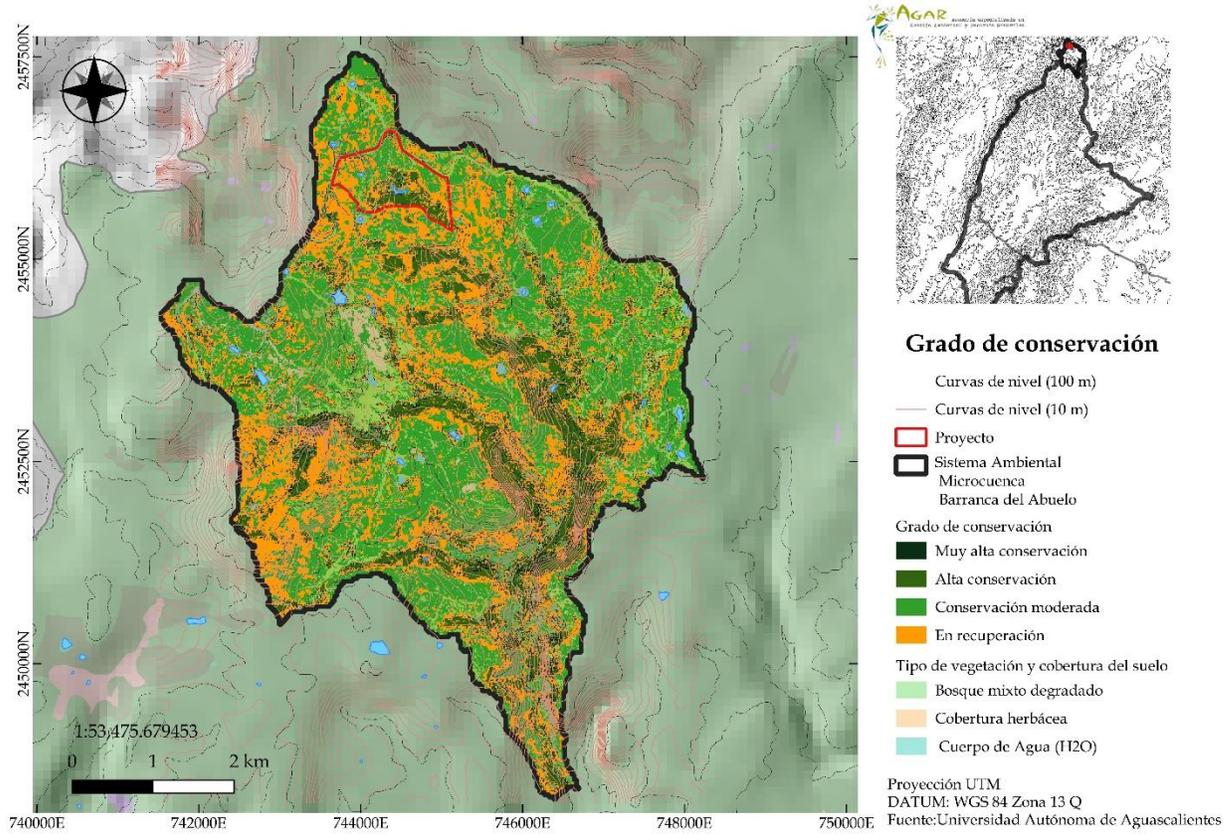


Fig. 25. Grado de conservación en la Microcuenca.

IV.2.2.3. Medio socioeconómico

Demografía

Dentro de la microcuenca, no existen localidades habitadas, la comunidad habitada se localiza a 4 km del límite de la zona de análisis y recibe el nombre de La Congoja (Fig. 26). Debido a que, los habitantes de la Congoja tienen una relación laboral estrecha con los propietarios de Sierra Fría, se presentarán sus datos sociodemográficos como representativos para la zona.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI), la Congoja tenía una población de 456 habitantes, 224 mujeres y 232 hombres, la mayor parte de la población (22 %) tiene entre 45 a 60 años, y un 20% tienen entre 11 a 17 años, la población infantil es pequeña, representa al 10 % de la población (Fig 27).

Las tasas de crecimiento de la Congoja son bajas, en 2010 tenía 435 habitantes, es decir en 10 años su población se incrementó en 21 personas, manteniendo su tasa de crecimiento en 0.9 %. El índice de fecundidad es el 2.79 hijos nacidos por mujer, y existe migración hacia Estados Unidos por parte de los Hombres, quienes pasan algunos años en el país vecino y después regresan a la localidad.

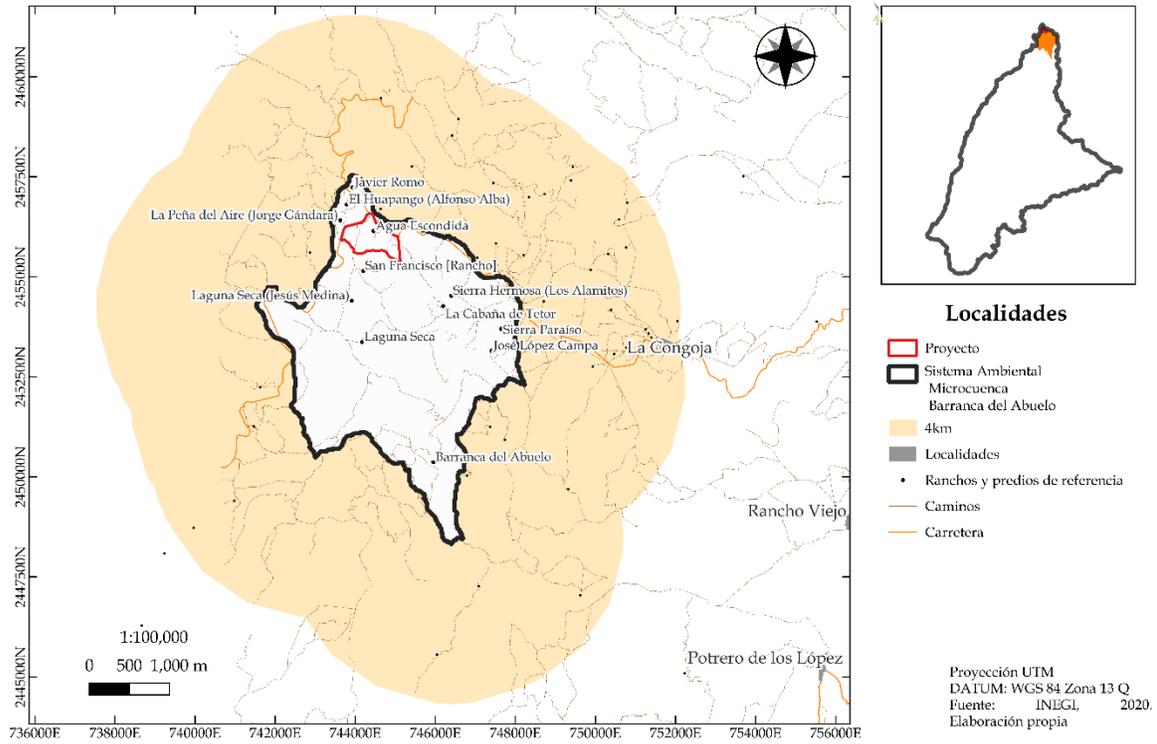


Fig. 26. Localidades y ranchos localizados cerca del área de análisis

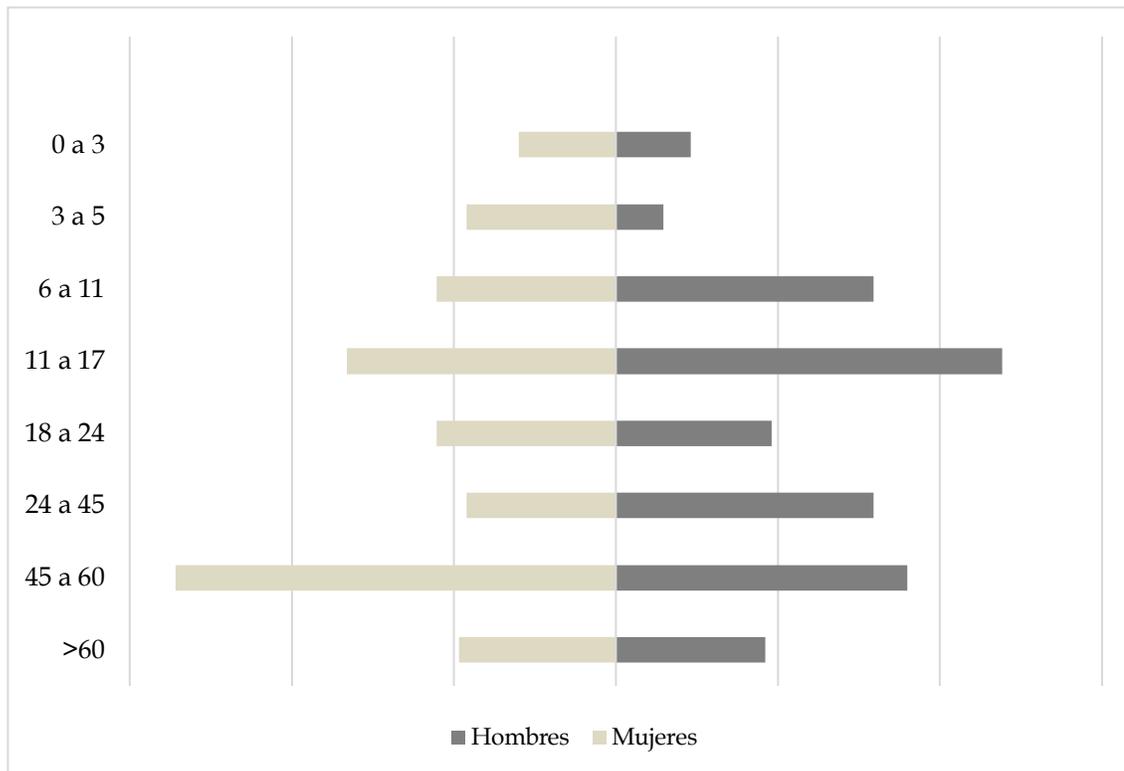


Fig. 27. Pirámide de Población La Congoja. Elaboración propia con datos de INEGI, 2020

Población económicamente activa, inactiva y ocupación

La población económicamente activa (PEA) es de 139 personas, 24 mujeres y 115 hombres, la totalidad de PEA se encontraba ocupada en 2020; mientras que la población inactiva es de 204 personas, 143 mujeres y 61 hombres. El nivel de ingresos es de 2 salarios mínimos en promedio (bajo), en su mayoría la población de la comunidad alterna el trabajo como mayordomos en las propiedades privadas de Sierra Fría teniendo ingresos variables, en aquellos casos en que prestan servicios a la renta de cabañas, en cuyo caso el ingreso incrementa, por lo tanto, la oferta de servicios ecoturísticos contribuye a mejorar la economía familiar de la localidad. La segunda fuente de ingresos se relaciona, con actividades agropecuarias de agricultura de temporal y ganadería (INEGI, 2020).

Factores socioculturales

A raíz de la migración de la población hacia Estados Unidos, la arquitectura y medios de vida de la comunidad se han transformado, lo cual se refleja en las construcciones, de acuerdo al esquema de desarrollo urbano, existen construcciones a base de adobe y construcciones a base de ladrillo, regionalizadas en el centro, las primarias y en la periferia las segundas. La comunidad cuenta con equipamiento urbano básico: escuelas, centro de salud, iglesia, oficina de vinculación administrativa, unidad deportiva y todos los servicios básicos (INEGI 2020).

IV.2.2.4. Paisaje

Calidad paisajística y fragilidad

La calidad de un paisaje se suscribe por la asociación entre los diferentes elementos del paisaje, así como por el grado de conectividad estructural y la fragmentación, para valorar la calidad paisajística de la microcuenca se elaboró un análisis de fragmentación utilizando imágenes satelitales Sentinel-2, para ello se identificaron los fragmentos de vegetación primaria mediante un índice normalizado de verdor. Como se observa en la figura 28, los fragmentos más abundantes son mayores a 5 ha, con lo cual mantienen su capacidad como hábitat para las especies, así mismo se aprecia que la conectividad entre rodales de todos los tamaños es uniforme (no se aprecian regiones de aislamiento), por lo que se describe que la calidad del paisaje es Muy alta.

Este tipo de paisajes, toleran disturbios intermedios, ya que éstos se absorben de manera espontánea, por los elementos circundantes del paisaje. Dentro del sitio del proyecto no se localizaron fragmentos aislados por lo que la construcción de infraestructura y equipamiento no supondría un riesgo, para la conectividad funcional ni para el hábitat de las especies residentes. Así mismo, por la configuración de rodales alrededor del sitio del proyecto no se perciben probables efectos de borde, esto porque existe buena entremezcla de claros con áreas de alta cobertura (Fig. 29).

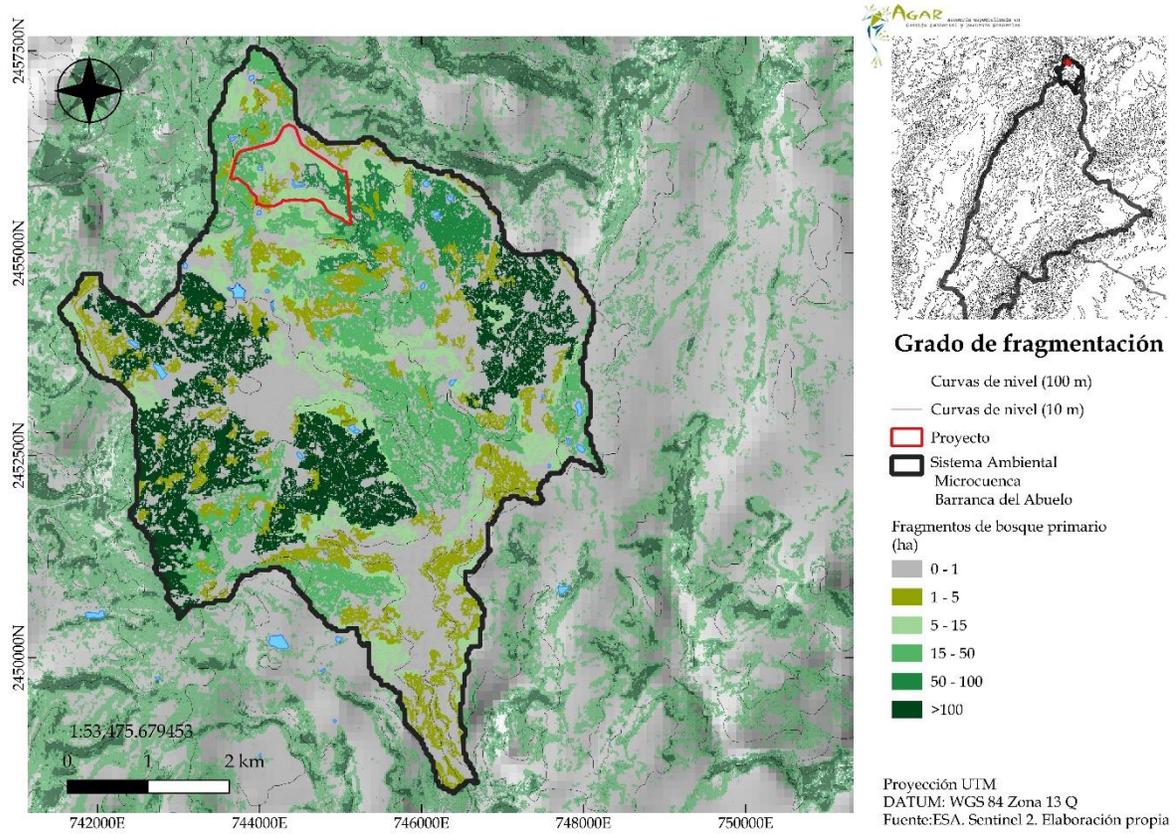


Fig. 28. Calidad del paisaje, en función de la fragmentación. Elaboración propia

En cuanto a la riqueza de paisajes, se identificaron cinco tipologías de micropaisajes:

1. **Bosques maduros de pino junípero:** en los que se detectó mayor presencia de reptiles y uso de caminos por parte de los mamíferos. Este tipo de micro paisajes, tienen alta actividad de aves, y no pretenden ser utilizados para el establecimiento de cabañas, por lo que no se tendrán impactos negativos sobre la fauna.



2. **Laderas de bosque de pino con muhlebergia:** Se registraron en las zonas con mayor pendiente y humedad de la zona, son las áreas del predio con mayor conservación. En ellas se registraron echaderos de venado, percha de guajolote silvestre, nidos de cuervos y madrigueras de roedores y reptiles, este tipo de paisaje se contempla como de conservación.



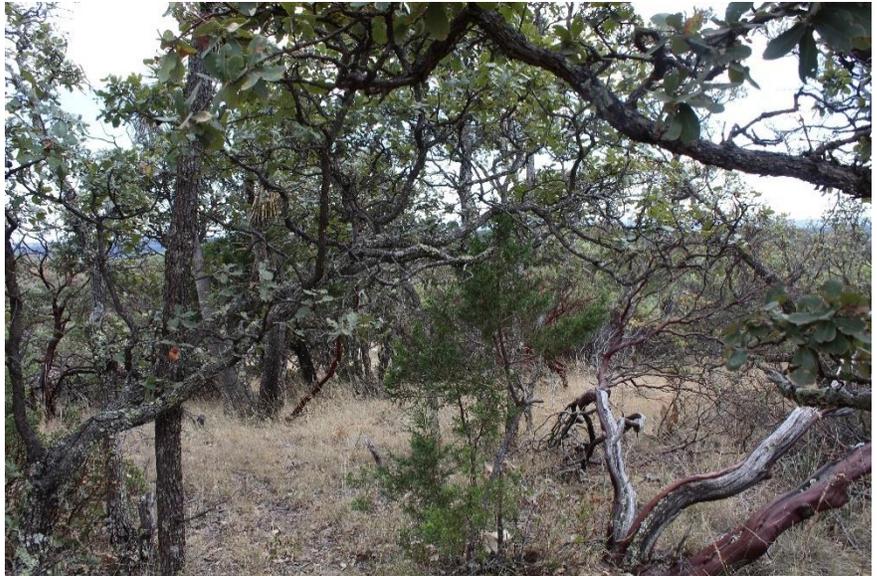
3. **Bosque de galería:** Se localizó en las zonas de escurrimientos, con altas densidades de cactáceas globulares, al igual que las laderas de pino se conciben como áreas de conservación para el proyecto.



4. **Mesas con encino-junípero:** Estos paisajes alternan áreas de claros con pastizales y macizos secundarios de encino junípero. Son las áreas con mayor disturbio en el sitio del proyecto y por lo tanto corresponden a una de las zonas en que pretenden construirse las cabañas y áreas de servicio.



5. **Bosque secundario abierto:** son paisajes sin presencia de grandes claros pero que no registraron alta actividad de fauna y tienen presencia de densidades moderadas de manzanita, y áreas con baja cobertura de vegetación, por lo que también se identifican como áreas para el aprovechamiento.



IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto

Con base en la información del sistema ambiental presentada en apartados anteriores, se establecieron los servicios ambientales susceptibles de prestarse dentro del sitio y su área de influencia, a fin de poder justificar el por qué no se causarían impactos ambientales adversos significativos. En caso de que la zona no preste alguno de los servicios en el mismo cuadro se señala. La información se presenta en la tabla 14.

Servicios Ambientales		Justificación
De soporte	Biodiversidad	Las obras y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto no comprometerán la biodiversidad, ya que, si bien el proyecto prevé la construcción en zonas forestales, se construirán aprovechando las áreas de claros naturales de la vegetación, afectando solamente a las herbáceas, además, de proponerse una compensación en especie (reforestación) en las áreas contiguas. Asimismo, se realizará el rescate y reubicación de las especies vegetales listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, manteniendo con esto la diversidad en la zona. Asimismo, considerando que las especies presentes en la zona propuesta para el CUSTF se encuentran bien representadas en SAR no se compromete la permanencia de las especies y por ende la diversidad de la zona.

Tabla 14. Servicios ambientales que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.		
Servicios Ambientales		Justificación
	Ciclo de nutrientes	Dada la naturaleza de las obras y actividades propuestas estas no afectarán los diferentes ciclos que se desarrollan en la zona, ya sean gaseosos y sedimentarios. Tampoco se afectará el ciclo del agua, ya que, si bien habrá una modificación en la superficie de infiltración, sin embargo, esta reducción será únicamente del 0.02% de la superficie total de la cuenca.
	Producción primaria	Las obras y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto no comprometerán la producción primaria dentro del sistema. Si bien el proyecto prevé la remoción de vegetación forestal, la superficie que será afectada es reducida en función de la superficie total de las microcuencas tomadas como referencia. Además, al proponerse una compensación en especie (reforestación) en las áreas aledañas, la producción primaria de la cadena de los pastos se conservará intacta. Asimismo, en los bordos presentes en la zona, los, en algunos puntos donde se puedan dar condiciones de anaerobiosis, se seguirá presentando la cadena de detritus.
	Polinización	Las obras y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto no interferirán con las funciones normales de los polinizadores de la zona (insectos, aves y mamíferos).
De provisión	Alimento	Las obras y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto no comprometerán la disponibilidad de alimento para la fauna silvestre ya que, si bien el proyecto prevé la remoción de vegetación forestal, se conservará una buena cantidad de vegetación en las zonas aledañas lo que podrá brindar alimento a las especies de fauna residentes y en tránsito de la zona. Además, al proponerse una compensación en especie (reforestación) en las áreas aledañas tendrán un mayor coeficiente de agostadero para la fauna silvestre aumentando la disponibilidad de alimento.
	Materias primas	Las obras y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto no comprometerán la disponibilidad de materias primas dentro del sistema. Si bien el proyecto prevé la poda de vegetación forestal, la superficie que será afectada es reducida en función de la superficie total de las microcuencas tomadas como referencia. Además, al proponerse una compensación en especie (reforestación) en las áreas aledañas podrá proveer en un momento dado de leñas y otros recursos vegetales a las poblaciones cercanas.
	Recursos genéticos	Dado que el proyecto no considera la inclusión de especies exóticas, no habrá ningún tipo de contaminación genética, por lo que los recursos genéticos (poza génica) de las diferentes poblaciones se mantendrán intactos.

Tabla 14. Servicios ambientales que pudieran verse afectados por el desarrollo del proyecto.		
Servicios Ambientales		Justificación
De regulación	Regulación de gases	Las obras y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto no comprometerán la regulación de gases, ya que, si bien el proyecto prevé la remoción de vegetación forestal, se conservará una buena cantidad de vegetación en las zonas aledañas, además, al proponerse una compensación en especie (reforestación) en las áreas contiguas, la captura de carbono y la liberación de oxígeno se mantendrá al menos en las tasas actuales. Pudiendo incrementarse, ya que al tratarse de individuos jóvenes tiene una mayor capacidad de secuestrar carbono e incorporarlo a sus tejidos al ir creciendo.
	Regulación del clima	Las obras y actividades propuestas para el desarrollo del proyecto no comprometerán la regulación climática, ya que, si bien el proyecto prevé la remoción de vegetación forestal, al tratarse de un pastizal con elementos arbustivos y arbóreos asociados se considera que el microclima de la zona se mantendrá en las condiciones actuales ya que no habrá modificaciones significativas en la insolación del terreno ni en la humedad ambiental.
	Provisión de agua	La hidrología local no se verá afectada puesto que no se realizarán modificaciones a la escorrentía del sitio y se mantendrá la capacidad de almacenamiento de la presa y el bordo de abrevadero toda vez que el agua para los servicios de las cabañas se obtendrá de fuentes externas a la microcuenca, con lo que no se afectarán los flujos aguas abajo del sistema hidrológico.
Culturales	Belleza escénica	La zona no presenta cualidades estéticas o belleza escénica excepcionales, sin embargo, se encuadra con la flora y paisajes aledaños. Considerando que la construcción de cabañas y servicios se realizará de manera atomizada no impactará el paisaje regional, asimismo los caminos aprovecharán las terracerías ya existentes con lo cual se mantendrá la esencia del sitio.
	Recreación	Por sus características el sitio en este momento no presta servicios de recreación, pero estos serán prestados por el proyecto de manera que se incrementará el número de servicios prestados.

IV. Diagnóstico Ambiental

IV.4.1 Integración e interpretación del diagnóstico

De Diversidad

Las comunidades vegetales presentes en el sitio del proyecto de conformidad con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie 6, el trabajo de Siqueiros-Delgado et al. (2017) y lo corroborado en campo, corresponden a bosques mixtos secundarios, bosques de pino primario, bosques de pino secundario y bosque de junípero. Siendo dominantes los bosques mixtos de junípero dominados por encinos (*Quercus sideroxyla*, *Q. potosina* y *Q. eduardii*) y juníperos (*Juniperus deppeana*), que son especies comunes en la microcuenca y subcuenca del sitio.

Si bien las comunidades presentan una diversidad media una relativa equidad, los sitios identificados como zonas de cambio de uso del suelo muestran una dominancia por los táscales (*J. deppeana*). Lo anterior acusa la existencia de fuertes disturbios en el pasado, que dieron lugar al establecimiento de esta especie que es considerada como una heliófila secundaria, siendo estas zonas las de menor calidad ecológica con respecto a la totalidad del predio y la microcuenca. Por lo que, la zona, aunque en apariencia tiene un buen estado de salud y conservación, presenta cierto nivel de disturbio.

Para el caso de la diversidad faunística, al tratarse de un Área Natural Protegida, destaca por concentrar la mayor parte de la riqueza de especies de vertebrados, en el sitio del proyecto se registraron 84 de las 169 reportadas en la literatura para la zona, siendo las aves el grupo con la mayor representación de especies, la comunidad tiene equidad y la diversidad es moderada, dominada por seis especies, el venado cola blanca (13%), Zorra gris (11%), Gorrión chapulín (8%), conejo serrano (7%), coyote (7%) y papamoscas negro (5%), todas ellas tolerantes al disturbio, por lo que estos datos son redundantes con el estado secundario de la comunidad vegetal. Así mismo el sitio es adyacente a la carretera escénica por lo que los sonidos e vehículos son constantes y la fauna está adaptada a ello, con lo que no se contemplan impactos negativos de actividades ecoturísticas con respecto a los hábitos de la fauna.

El sitio, si bien presenta una diversidad biológica media de localiza en una zona de borde en la Sierra Fría por lo que existe nivel de disturbio intermedio. Si bien existen cinco especies de fauna y una especie de flora registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; no se afectará ni se comprometerá la diversidad de la zona, ya que no se realizarán actividades que vulneren a las poblaciones residentes, toda vez que estas se localizaron dentro de las zonas que serán utilizadas como conservación, por lo que se excluirán del aprovechamiento.

Disponibilidad y calidad de agua

El proyecto mantendrá la hidrología del sitio, garantizando el adecuado desfogue de aguas pluviales hacia el cauce conservando su escurrimiento natural. No se alterarán las capacidades hídricas, no se disminuirá de forma considerable la capacidad de infiltración del agua, y de igual forma no se interrumpirán las capacidades naturales de regulación hídrica ni al nivel de microcuenca ni al nivel de cuenca. No se afectará la calidad de agua superficial ni subterránea.

Rareza

De acuerdo con la caracterización del medio físico y biológico natural, así como social, se puede establecer que el área del proyecto y la zona de influencia no presentan características únicas o excepcionales, con respecto a las partes restantes del Sistema Ambiental, o de unidad de paisaje, por lo que no se afectarán ecosistemas únicos, especies de distribución restringida o endémicas, ni especies consideradas como raras.

Naturalidad y Calidad Ambiental

Si bien se trata de un Área Natural Protegida, existen edificaciones de cabañas y centros ecoturísticos que no rompen con la belleza escénica del paisaje ni generan fragmentación funcional o estructural dentro del sistema ambiental y a nivel regional. La calidad del sitio tiene un grado de conservación moderado dado que la vegetación y la fauna se asocian a condiciones de disturbio intermedio. Se detectaron dos fragmentos con calidad alta, en los que se registraron elementos primarios de vegetación y sitios de anidación de aves, por lo que éstos se contemplan como áreas de conservación y no se realizarán actividades de aprovechamiento.

Grado de aislamiento

No se considera que el proyecto aisle poblaciones naturales ni modifique la biodiversidad debido a la creación de barreras o aislamiento de ecosistemas. Lo anterior debido a que no se crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y fauna; si bien se construirán cabañas y áreas de servicios éstas se distribuirán en las zonas con mayor disturbio y fuera de los sitios que funcionan como corredores, de manera que la afectación al sistema sea mínima. Asimismo, la polinización y la captura de carbono no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.

Elementos de riesgo

No existen elementos de riesgo presentes en la zona

Elementos de Paisaje

No habrá afectación, intervención o explotación de territorios con valor o riqueza paisajística. Si bien la construcción de cabañas y rehabilitación de senderos incorporará un elemento nuevo en el paisaje, al tratarse de elementos construidos que utilizan materiales locales se interferirá poco con el paisaje.

IV.4.2. Síntesis del inventario ambiental..

Criterios Básicos			
Clima	Fisiografía	Geología	Suelo
Templado subhúmedo seco y semiseco Cw0 y Cw1	Sierra con Mesetas	Rolitas y tobas ácidas ígneo extrusivo	Feozem, Planosol, luvisol y lepsols

Criterios Asociados			
Drenaje	Vegetación Original	Uso Anterior	Uso del Suelo Propuesto
Microcuenca Barranca del Abuelo	Bosque de pino y Bosque de pino-encino	Bosque secundario de pino-encino-Pecuario extensivo	Ecoturismo

Criterios Normativos y Ambientales			
Calidad del Sitio	Ordenamiento Territorial	Rareza y Unicidad	Riesgo
Buena	Se encuentra en una zona de aprovechamiento sustentable del ANP Sierra fría	No presenta elementos raros o únicos	No existen elementos de riesgo cercanos

Impactos Relevantes al Medio Social		
Culturales	Económicos	Sociales
Impacto Nulo No se verán afectados los valores o costumbres locales de las comunidades cercanas	Impacto Alto Generación de empleos en la comunidad cercana	Impacto medio La generación de nuevos empleos podría mejorar la calidad de vida de algunas familias

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación de impactos.

A fin de seleccionar la metodología más idónea para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y construcción y operación de un desarrollo ecoturístico se revisaron y exploraron diferentes metodologías decidiendo emplear métodos matriciales con ponderaciones. En especial la técnica de Matriz de Cribado.

Esta metodología fue seleccionada ya que permite una buena Identificación, Predicción e Interpretación de los impactos ambientales generados, aunque no permite una buena Comunicación e Inspección según lo señalado en el análisis de metodologías realizado por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT (2002).

En ese mismo análisis se señalan como ventajas: a) que relaciona los impactos con las acciones, b) que además de identificar los impactos permite su evaluación y predicción, y c) es relativamente fácil de elaborar y evaluar. Y como desventajas: a) posibilidad de duplicar acciones en el proceso de identificación de impactos, b) para proyectos complejos, se convierten en matrices complejas, y c) la jerarquización y evaluación de los impactos quedan a discreción del evaluador.

El proyecto propuesto consiste en la ejecución de un cambio de uso de suelo en terrenos forestales, es decir la remoción de la cubierta vegetal, para la posterior construcción y operación de un desarrollo ecoturístico, en un terreno con características forestales correspondiente a un bosque abierto de encino y táscate con elementos de manzanita correspondientes a un chaparral en un terreno ubicado al interior de un área natural protegida con un carácter doble: federal y estatal. El proyecto como tal incluye un número reducido de actividades de sencilla ejecución, como lo son desmonte, despalme, corte y nivelaciones, construcción de obra civil, equipamiento y la operación o utilización de las instalaciones. En virtud de lo anterior, el proyecto no puede considerarse complejo, por lo que esta desventaja queda anulada. Por otro lado, a fin de prevenir la duplicidad de acciones se establecerán actividades bien definidas y diferenciadas, y en aquellos en que una misma actividad se presente en varias etapas, estas serán agrupadas y ubicadas en la etapa con mayores efectos, o evaluada por separado sin asociarla a una etapa definida. Respecto a la discrecionalidad se buscará ser lo más objetivo posible en la asignación de las ponderaciones.

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

Como se señalara anteriormente se seleccionó la técnica de matrices de cribado para la evaluación de la identificación y evaluación de los posibles impactos que pudieran presentarse por el desarrollo del proyecto.

Esta metodología consiste en una triple evaluación del efecto de la obra y actividades sobre los componentes ambientales del sistema. Esta metodología consiste en la construcción sistemática y progresiva de tres matrices de cribado de doble entrada, del tipo causa-efecto. La primera para la identificación de los impactos, la segunda para la caracterización de los mismos y la tercera para su valorización (Canter, 1998; Conesa, 1993; Gómez-Orea, 2003; Kiely, 1999; SEMARNAT, 2002).

En un primer término se realizó la construcción de una matriz denominada "Matriz de Identificación de Interacciones Potenciales (MIIP)" con la cual se busca identificar las probables interacciones entre las obras y actividades del proyecto y los factores ambientales.

Para la construcción de esta matriz de doble entrada, los diferentes componentes ambientales del sistema ambiental son colocados en las cabeceras de los renglones, mientras que en las columnas se ubican las diferentes obras o actividades que serán desarrolladas durante la ejecución del proyecto. Para facilitar su evaluación, se presentan agrupadas por la etapa del proyecto al que correspondan.

El nivel de desagregación de las diferentes actividades dependerá de la complejidad de las mismas, los procesos individuales que involucren, las sustancias que sean utilizadas y la experiencia del evaluador. En particular para el proyecto por tratarse de la remoción de vegetación y el establecimiento de una plantación comercial, lo que supone una sola operación unitaria y un reducido número de actividades, no será necesario llegar a un nivel alto de desagregación, puesto que las actividades a desarrollar no pueden subdividirse.

Una vez identificados las interacciones potenciales se cancelan todas las intersecciones donde no existan efectos o impactos.

Utilizando como base la MIIP se construye una nueva matriz denominada Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales (MCIA). Para la construcción de esta matriz en las intersecciones de cada uno de los factores ambientales y componentes del proyecto donde se detectaron efectos o impactos se coloraron diferentes literales que permiten describir cada uno de los impactos en función de diferentes criterios relacionados con el espacio, tiempo y efectos de cada impacto en particular. Los criterios empleados y los valores que pueden adquirir se describen más adelante en el apartado correspondiente a caracterización de los impactos.

La caracterización de los impactos permite realizar una discriminación de los impactos detectados a fin de descartar interacciones que no resulten relevantes para la evaluación del proyecto. Y permiten definir las interacciones que podrán utilizarse como indicadores de impacto.

Por último y tomando como base la MCIA se construye la tercer matriz, la Matriz de Importancia de Impactos Ambientales (MIIA). Esta matriz se construye colocando en las intersecciones de la MCIA el valor de Importancia obtenido para cada uno de los impactos detectados. Este valor se calculó a partir de una modificación de la fórmula propuesta por Conesa Fernández-Victoria (1995), y asignando valores a las diferentes categorías de los criterios utilizados para la caracterización.

Una descripción más completa del método y los valores utilizados se presentan en el apartado valorización de impactos.

V.2. Caracterización de los impactos.

Una vez identificados los impactos ambientales que pudieran presentarse por el desarrollo del proyecto se procedió a caracterizarlos para poder tener elementos para la toma de decisiones. Para esto se confeccionó una nueva matriz siguiendo los lineamientos antes descritos, en cuyas intersecciones se colocaron las literales correspondientes a los criterios usados para describir cada uno de los impactos previamente detectados.

Los criterios seleccionados para la caracterización de los impactos ambientales fueron Signo, Plazo de Manifestación, Efecto, Duración, Reversibilidad, Acumulación, Periodicidad, Recuperabilidad, Extensión e Intensidad de impacto.

A continuación se detallan los criterios seleccionados:

CRITERIOS

Signo

Este criterio define el sentido de la incidencia del impacto que está siendo caracterizado sobre uno o varios de los elementos del medio natural o antrópico en el que desarrollará el proyecto. Los valores que adquiere es (+) si el impacto resulta benéfico o (-) si el impacto resulta perjudicial.

Plazo de Manifestación (Pm)

Este criterio corresponde al tiempo que tarda en manifestarse el impacto ambiental; existen impactos que se presentan inmediatamente después de realizar la obra o actividad mientras que hay otros que les toma tiempo en aparecer. Los valores que adquiere son Largo Plazo (L) cuando tarda más de 5 años en manifestarse, Mediano Plazo (M) cuando se presenta en un término de entre 1 y 5 años y Corto Plazo (m) cuando se manifiesta en menos de un año.

Efecto (E)

Este criterio corresponde a la relación causa-efecto del impacto; tiene que ver si los efectos son resultado directo de la obra o actividad realizada o son resultado de un concatenamiento. Los valores que adquiere este criterio son Directo (D) cuando la incidencia es inmediata derivada directamente de la acción e Indirecto (d) cuando se trata de una incidencia secundaria, es decir que se presentan como consecuencia de otro efecto y no de la causa.

Duración

Este criterio se refiere a la escala temporal en la que actúa el impacto, en ocasiones este criterio es referido como Permanencia. Los valores que adquiere son Permanente (t) cuando el impacto una vez que se ha dado permanece de manera indefinida en el sistema o mayor a 10 años y Temporal (T) cuando el impacto desaparece luego de un tiempo de haberse presentado. El impacto Temporal puede adquirir tres valores Larga (años), Media (meses) y Corta (días).

Reversibilidad (Rv)

Este criterio describe si el impacto tiende a desaparecer con el tiempo por la simple acción reguladora y la resiliencia del sistema. Los valores que puede adquirir son Irreversible (r) cuando el sistema no puede recuperarse del impacto por sí mismo y Reversible (R) cuando el sistema puede recuperarse por sí mismo del impacto. La reversibilidad del impacto puede ser en el Largo Plazo, el Mediano Plazo, el Corto Plazo o Inmediato.

Acumulación (A)

Este criterio, también referido en ocasiones como Sinergia, considera la acción conjunta de dos o más impactos bajo la premisa de que el impacto total que se presenta es superior a la suma de los impactos parciales. Los valores que puede adquirir son Sinérgico (S) cuando la presencia del impacto induce la aparición de nuevos impactos, Acumulativo (A) cuando el impacto puede incrementar su propio efecto o el efecto de otro progresivamente y Simple (s) cuando afecta un solo elemento y no induce nuevos impactos.

Periodicidad (Pr)

Este criterio tiene que ver con la frecuencia de ocurrencia del impacto. Los valores que puede adquirir son Continuo (C) cuando el efecto siempre está presente, Periódico (P) cuando el impacto se presenta cíclicamente o cada determinado tiempo, e Irregular (p) cuando no se tiene una idea cierta de cuándo ocurrirá o si es que ocurrirá. La ocurrencia de un impacto irregular puede ser Muy Probable, Probable, Poco Probable o Improbable.

Recuperabilidad (Rc)

Este criterio describe si el impacto puede o no desaparecer mediante la intervención humana. Los valores que adquiere son (I) Irrecuperable cuando el sistema no puede recuperarse de los efectos

aún con la intervención humana y Recuperable (i) cuando el sistema puede recuperarse de los efectos. La recuperabilidad puede ser en el Largo Plazo, el Mediano Plazo, el Corto Plazo o Inmediato.

Intensidad de impacto (In)

Este criterio, también llamado Magnitud, corresponde al grado de afectación que puede tener el impacto sobre el sistema en relación al nivel de daño causado. Los valores que adquiere son Notable (3) cuando el efecto se manifiesta como una modificación en el ambiente, Media (2) cuando el impacto se manifiesta como una alteración en uno de los factores del ambiente y Mínima (1) cuando la alteración que se presenta es casi imperceptible.

Extensión del Impacto (Ex)

Este criterio se refiere a la escala espacial en la que actúa el impacto. Los valores que adquiere son Regional (E) cuando el impacto se presenta en el Área de influencia del proyecto, Parcial (e) cuando el impacto se presenta en el área del Proyecto y Puntual (e*) cuando el impacto se presenta en un sitio específico.

V.2.1. Indicadores de impacto.

Atmósfera: Dentro de las actividades a realizar durante el proyecto se estable como indicador de éste componente la cantidad de GEIs y Partículas producidas por la maquinaria y equipo, así como la capacidad de dispersión de dichas emisiones.

Ruido: los indicadores referentes a este componente son los niveles sonoros emitidos por la maquinaria con límites superiores a los marcados por el ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013.

Geomorfología: en este tipo de indicadores destaca la modificación al relieve por excavaciones y acumulación de material producto de los trabajos de campo que son mal depositados en zonas indebidas.

Hidrología superficial: se tienen identificados riesgos por la erosión que pueda sufrir la zona de proyecto, así como la modificación en la calidad del agua por los solutos que puedan ingresar a las corrientes y embalses.

Suelo: estos indicadores son representados por la cantidad de remoción y el porcentaje que será nuevamente incorporado a la zona, otro indicador importante es el riesgo de erosión que pueda sufrir la zona de proyecto.

Clima: se afectará durante las etapas de preparación y construcción del sitio por la emanación de gases de efecto invernadero durante la utilización de la maquinaria y equipo.

Flora: superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales.

Fauna: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento, proliferación de fauna nociva, por manejo inadecuado de los residuos generados por los trabajadores.

Paisaje: número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie interceptada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras.

Población: número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; modificaciones en la calidad de vida por el establecimiento de la plantación.

Salud Pública: Daños por mal manejo de emisiones y residuos generados, estancia prolongada de los trabajadores en áreas de demasiado ruido, mal manejo y disposición de residuos generados por los trabajadores, implementación de programas de seguridad e higiene para evitar al máximo percances y accidentes.

Equipamiento e Infraestructura: Un posible impacto es la utilización de la infraestructura existente en el área circunvecina como caminos y servicios sanitarios.

V.3. Valoración de los impactos.

A fin de hacer una valorización y jerarquización de los impactos detectados se construyó una nueva matriz (Matriz de Importancia de Impactos Ambientales) tomando como base la caracterización realizada anteriormente y los indicadores de impacto antes descritos, aplicando una ponderación para cada uno de ellos para así poder determinar cuáles resultaban ser más importantes o significativos, para sobre ellos enfocar la propuesta de medidas de mitigación, control y compensación o restitución que se propondrían.

A fin de determinar esta importancia se utilizó una modificación de la fórmula, criterios y ponderaciones propuestas por Conesa Fernández-Victoria (1995). La fórmula modificada propuesta es:

$$I = \pm(E + A + D + Rv + Rc + Pr + Ex + In)Pm$$

Donde I es el valor de Importancia del impacto en particular que se está valorando y el resto de las literales corresponden a los criterios descritos con anterioridad. Cabe señalar que salvo el Plazo de Manifestación (Pm), todos los demás criterios se encuentran al mismo nivel dentro de la fórmula. El Pm se incorpora a la fórmula, multiplicando al resto de los criterios puesto que se considera que tiene una incidencia directa sobre todos ellos.

A continuación se muestran las ponderaciones que se asignaron a cada una de las categorías de los criterios empleados. En algunos casos el incremento en el valor de la ponderación es aritmético y en otros geométrico buscando dar un mayor peso a aquellos cambios de categoría que por experiencia tienen mayores efectos ambientales.

(Rc) Recuperabilidad					
Descripción			Impactos negativos	Coste de las medidas correctivas	
Impacto recuperable con intervención humana					
(I) Irrecuperable		> 60 meses	10	Insignificante	+0
(i) Recuperable	Largo plazo	31 - 60 meses	4	<0.1% coste proyecto	+1
	Mediano plazo	13 - 30 meses	3	0.1-1% coste proyecto	+2
	Corto plazo	2 - 12 meses	2	1-5 % coste proyecto	+4
	Inmediato	< 1 mes	1	>5% coste proyecto	+6

(Rv) Reversibilidad

Descripción			Impactos negativos
Impacto reversible de forma natural			
(r) Irreversible		> 60 meses	6
(R) Reversible	Largo plazo	31 - 60 meses	4
	Mediano plazo	13 - 30 meses	3
	Corto plazo	2 - 12 meses	2
	Inmediato	< 1 mes	1

(Pr) Periodicidad			
Descripción			Impactos negativos y positivos
Tipo de manifestación del impacto			
(C) Continuo			7
(P) Periódico			5
(p) Irregular	Cierto o muy probable	>10 eventos/año	4
	Probable	5-10 eventos/año	3
	Poco probable	1-4 eventos/año	2
	improbable	< 1 evento/año	1

(A) Acumulación			
Descripción			Impactos negativos y positivos
Acumulación/relación con otros impactos			
(S) Sinérgico	Muy sinérgico	Induce >5 impactos nuevos	10
	Sinérgico	Induce 3-5 impactos nuevos	8
	Poco sinérgico	Induce <3 impactos nuevos	6
(A)Acumulativo		Incremento progresivo	2
(s) Simple		Afecta un solo elemento	1

(D) Duración			
Descripción			Impactos negativos y positivos
Tiempo de permanencia del impacto			
(t) Permanente		>10 años	6
(T) Temporal	Larga	Años	3
	Media	Meses	2
	Corta	días	1

(E) Efecto			
Descripción			Impactos negativos y positivos
Relación causa-efecto			
(D) Directo	Incidencia inmediata		3
(d) Indirecto	Incidencia secundaria		1

(Ex) Extensión del Impacto	
Descripción	

Área de influencia del impacto		Impactos negativos y positivos
(E) Regional	Área de influencia	4
(e) Parcial	Área del proyecto	2
(e*) Puntual	Sitio específico	1

(Pm) Plazo de Manifestación			
Descripción		Impactos negativos	Impactos positivos
Tiempo en que se manifiesta el impacto			
(L) Largo Plazo	>5 años	3	1
(M) Mediano Plazo	1 -5 años	2	2
(m) Corto Plazo	<1 años	1	3

(In) Intensidad del Impacto		
Descripción		Impactos negativos y positivos
Grado de afectación del impacto		
(3) Notable	Modificación al ambiente	4
(2) Parcial	Alteración al ambiente	2
(1) Mínima	Casi imperceptible	1

De acuerdo a las ponderaciones asignables, la importancia adquiere valores que van desde 8 a 120. Esta escala se ha dividido en 4 categorías y se ha asignado una descripción para facilitar la valoración de los impactos y la selección de aquellos que serán sujetos de aplicación de medidas de mitigación y compensación.

Valor de Importancia	Calificación	Descripción
<20	Bajo (B)	La afectación no es significativa por lo que no es necesaria la intervención humana para su corrección.
20-50	Moderado (M)	La afectación que se presenta requiere la aplicación de medidas, pero estas no serán intensivas ni tendrán una gran intervención.
51-80	Severo (S)	La afectación presente requiere la aplicación de medidas correctivas y de protección con gran intervención y por un periodo prolongado.
>80	Crítico (C)	La afectación presente se encuentra por encima del umbral aceptable causando la pérdida de la calidad ambiental, no habiendo posibilidad de recuperación.

Por último y tomando como base la Matriz de Importancia de Impactos Ambientales se hizo una categorización de los impactos valorizados para determinar cuáles requieren la implementación de medidas de mitigación, control o compensación. Para esto únicamente se consideraron los impactos ambientales que tenían efectos negativos.

V.3.1. Descripción de los impactos ambientales.

A continuación se describen los impactos negativos que, según se detectó, pueden presentarse durante la ejecución del proyecto. Algunos de los impactos se encuentran relacionados y pueden ser agrupados por lo que a fin de evitar la duplicidad de impactos que se señala como desventaja de esta metodología fueron fusionados o integrados en un solo impacto.

Cuadro 20. Impactos Negativos Más Significativos Detectados		
Impacto Detectado	Descripción	I
Modificación del relieve	Cambios en la topografía del terreno como montículos u oquedades producto de excavaciones y movimiento de tierras y su reubicación en otros sitios.	B
Pérdida de suelo	Remoción de uno o varios de los horizontes que conforman el suelo en el sitio del proyecto por la acción de maquinaria.	M
Pérdida del estrato herbáceo	Este impacto consiste en la remoción de la cubierta vegetal de tipo herbáceo tanto por la acción de maquinaria.	M
Poda de árboles y arbustos	Corte selectivo de ramas y arbustos de diferentes especies realizado de manera manual; si no se realiza de manera adecuada puede causarle problemas al individuo ya que puede favorecer infecciones fungales, bacterianas o virales pudiendo comprometer la vida del organismo.	M
Tala de árboles	Consiste en la remoción total de ejemplares arbóreos de diferentes especies realizado por medios mecánicos o manuales.	M
Consumo de leñas muertas	Aprovechamiento de leñas muertas de las áreas cercanas para alimentar chimeneas y asadores en el área de cabañas durante la ocupación	B
Pérdida de hábitat por tala de árboles	Pérdida de sitios de percha y refugio para ornitofauna por la remoción de vegetación leñosa.	B
Migración de fauna por el CUSTF	Migración de la herpetofauna y mastofauna causada por el movimiento de tierras y excavaciones realizadas con maquinaria.	B
Migración temporal de la fauna por ruido y por luz artificial durante actividades de senderismo.	El ruido y la presencia de luz artificial podría causar que algunas especies de fauna se mantengan alejadas de los caminos y senderos en el sitio del proyecto	B

Cuadro 20. Impactos Negativos Más Significativos Detectados

Impacto Detectado	Descripción	I
Lesiones a la fauna silvestre residente.	Si no se tiene una adecuada supervisión y cuidado algunos de los usuarios de los rifles de diábolos y el tiro con arco puedan lesionar ya sea de manera voluntaria o involuntaria a algunos ejemplares de fauna silvestre presente en la zona destinada para el uso de estos equipos.	B
Migración de fauna listada en la Norma por Ruido	El ruido causará que las especies de fauna listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se mantengan alejadas del sitio del proyecto (si bien no se detectó la presencia de especies listadas dentro del área si se encuentran reportadas para la zona, por lo tanto, se les tiene en consideración).	B
Generación de humos y partículas por el movimiento de tierras con maquinaria	Emisión de material particulado y polvos por el movimiento de tierras y por acción del viento sobre material abundado y emisión de humos provenientes de los motores de combustión interna de maquinaria pesada.	B
Generación de GEIs por uso de maquinaria y equipo	Emisión de Gases de Efecto Invernadero por los motores de combustión interna a base de diésel (24,816 Kg CO ₂ , 1.39 Kg CH ₄ , 0.63 N ₂ O)	B
Generación de Ruido por uso de maquinaria y equipo	Emisión de Ruido de los motores de la maquinaria y equipo y emisión de Ruido por el movimiento de tierras, a niveles superiores a los establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas relativas a la materia.	B
Alteración de la calidad escénica por Residuos Sólidos	Degradación del aspecto visual del sitio por la presencia de residuos sólidos de distinta naturaleza dispersos en el sitio del proyecto	B
Modificación del paisaje	Modificación de la calidad escénica por la presencia de estructuras artificiales y construcciones, y la pérdida de parte de la vegetación	B
Aumento en la demanda de servicios por la generación de residuos sólidos	Necesidad de espacios para el acopio, reciclaje, almacenamiento y la disposición final de los residuos sólidos (RSU, RME y RP) que se generarán por el desarrollo del proyecto.	M
Afectación a la calidad del agua	Cambios en la calidad del agua por presencia de solutos (arcillas y limos) y residuos de manejo especial tales como arenas, gravas, restos vegetales y residuos sólidos urbanos derivados por la realización de trabajos del CUSTF.	B
Afectación a la calidad del agua	Cambios en la calidad del agua por presencia de aguas residuales producidas en los servicios sanitarios.	M
Aumento en el consumo de agua	Aumento en el uso consuntivo del agua para actividades ecoturísticas	M

Cuadro 20. Impactos Negativos Más Significativos Detectados		
Impacto Detectado	Descripción	I
Modificación de las características químicas del suelo causada por Residuos Peligrosos	Contaminación de los primeros horizontes del suelo por hidrocarburos u otros residuos peligrosos causado por un mal manejo de la maquinaria y equipo.	B
Modificación a la calidad del aire por olores causados por Fecalismo aire libre	Emisión de olores por la descomposición de la materia orgánica contenida en la materia fecal dispersa en los alrededores del sitio del proyecto.	B
Aparición de enfermedades por Fecalismo aire libre	Presencia de vectores, principalmente dípteros, que pueden transmitir agentes causales de enfermedades atraídos por los olores por la descomposición de la materia orgánica contenida en la materia fecal.	B

A continuación se muestran las diferentes matrices generadas durante el proceso de evaluación de impactos ambientales y que sirvieron como base para la detección, evaluación y selección de los impactos ambientales producto de la preparación del sitio y ejecución del cambio de uso de suelo, construcción y operación del desarrollo ecoturístico.

Matriz de Identificación de Interacciones Potenciales

	Preparación del Sitio			Construcción				Operación						Generales					
	Delimitación de áreas CUSTF	Tala	Despalme	Cortes y nivelaciones	Construcción de Obra Civil	Instalación de Servicios	Equipamiento exterior	Equipamiento (mobiliario)	Ocupación de las Cabanas y áreas de servicio	Sensibilización y observación de la Naturaleza	Actividades Deportivas y de Recreo	Tiro con arco y rifle de diábolos	Reciclismo al aire libre	Generación de GELs, Fumos y Partículas	Generación de Ruido	Generación de RSU	Generación de RME	Generación de RP	
Medio Abiótico	Aire	Calidad del aire	X	X	X														
		Calidad acústica	X	X	X										X				
	Superficial	Calidad			X														
		Cantidad							X										X
Medio Biótico	Agua	Disponibilidad							X										
		Flujos																	
	Suelo	Estructural				X													
		Fertilidad			X														
Flora	Herbáceo	Relieve			X														
		Arbustivo			X														
	Arbóreo	X							X										
		X																	
Fauna	Herpetofauna	X																	
	Ornithofauna	X																	
	Mastofauna	X																	
	Interés etnográfico	X																	
Paisaje	Biodiversidad	Biodiversidad																	
		Especies listadas																	
	Calidad Escénica	Calidad Escénica	X	X	X														
		Continuidad																	
Medio Social	Corredores biológicos	Corredores biológicos																	
		Servicios																	
	Infraestructura urbana	Infraestructura urbana																	
		Calidad de vida																	
Valores culturales	Empleo	Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Salud Pública																	
	Cohesión social	Cohesión social																	
		Valores culturales																	
Deporte y recreación																			

 **DESARROLLO ECOTURÍSTICO GRAN SIERRA**

Matriz de Caracterización de Impactos Ambientales

Medio	Categoría	Definición de áreas CUSTF			Preparación del Sitio			Construcción			Operación						Generales			
		Delimitación de áreas CUSTF	Tala	Desplazamiento	Cortes y nivelaciones	Construcción de Obra Civil	Instalación de Servicios	Equipamiento exterior	Equipamiento (mueblario)	Ocupación de las Cabañas y áreas de servicio	Seguimiento y observación de la Naturaleza	Actividades Deportivas y de Recreo	Tiro con arco y rifle de diábolos	Fecundismo al aire libre	Generación de GELs, Fumos y Partículas	Generación de Ruido	Generación de RSU	Generación de RME	Generación de RP	
Medio Abiótico	Aire																			
	Agua	Calidad del aire																		
		Calidad acústica																		
		Superficial																		
Medio Biótico	Suelo	Disponibilidad																		
		Flujos																		
	Flora	Estructura																		
		Fertilidad																		
Fauna	Relieve																			
	Herbáceo																			
	Arbustivo																			
	Arbóreo																			
Paisaje	Herpetofauna																			
	Ornitofauna																			
	Mastofauna																			
	Interés cinegético																			
Medio Social	Biodiversidad	Biodiversidad																		
		Especies listadas																		
	Paisaje	Calidad Escénica																		
		Continuidad																		
Medio Social	Servicios	Corredores biológicos																		
		Infraestructura urbana																		
	Cohesión social	Calidad de vida																		
		Empleo																		
Deportes y recreación	Salud Pública	Salud Pública																		
		Valores culturales																		

AGAR
Asesoría especializada en
Gestión Ambiental y Recursos Naturales

**DESARROLLO ECOTURÍSTICO
GRAN SIERRA**

Matriz de Importancia de Impactos Ambientales

Medio	Preparación del Sitio										Operación						Generales					
	Delimitación de áreas CUSTF	Tala	Despalme	Cortes y revelaciones	Construcción de Obra Civil	Instalación de Servicios	Equipamiento exterior	Equipamiento (mobiliario)	Ocupación de las Cabañas y áreas de servicio	Senderismo y observación de la Naturaleza	Actividades Deportivas y de Recreo	Tiro con arco y rifle de diábolos	Fecundismo al aire libre	Generación de GElS, Humos y Partículas	Generación de Ruido	Generación de RSU	Generación de RME	Generación de RP				
Medio Abiótico	Calidad del aire		-17	-17																		
	Calidad acústica		-17	-17																		
	Calidad			-17																		
	Cantidad								-22													
Medio Biótico	Disponibilidad								-25													
	Superficial																					
	Flujos																					
	Estructura							-23														
Medio Social	Fertilidad			-23																		
	Relieve																					
	Herbicida			-26																		
	Arbustivo																					
Medio Abiótico	Arbóreo		-31																			
	Herpetofauna		-17																			
	Omnívora		-17																			
	Mamíferos		18																			
	Interés cinegético																					
	Biodiversidad																					
	Especies Invasoras																					
	Calidad Escénica		-18	-18	-18	-18																
	Continuidad																					
	Corredores biológicos																					
Medio Social	Servicios																					
	Infraestructura urbana																					
	Calidad de vida		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60				
	Empleo	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60				
Medio Social	Salud Pública																					
	Cohesión social																					
	Valores culturales																					
	Deporte y recreación																					

Matriz de Importancia de Impactos Ambientales Negativos (clasificada)

	Preparación del Sitio										Operación						Generales					
	Definición de áreas CUSTF	Tala	Despalme	Cortes y nivelaciones	Construcción de Obra Civil	Instalación de Servicios	Equipamiento exterior	Equipamiento (mobiliario)	Ocupación de las Cabañas y áreas de servicio	Senderismo y observación de la Naturaleza	Actividades Deportivas y de Recreo	Tiro con arco y rifle de diábolos	Recalzado al aire libre	Generación de GElS, Fumos y Partículas	Generación de Ruido	Generación de RSU	Generación de RME	Generación de RP				
Medio Abiótico	Calidad del aire																					
	Superficial	Calidad acústica	B	B	B	B								B								
		Calidad																				
		Cantidad							M													
Agua	Disponibilidad								M													
	Flujos																					
Suelo	Estructura																					
	Fertilidad			M														B				
	Relieve				B																	
Flora	Herbáceo			M																		
	Arbustivo		M					B														
	Arbóreo		M																			
Fauna	Herpetofauna	B	B															B				
	Ornitofauna	B	B															B				
	Mastofauna																	B				
Paisaje	Interés cinegético																					
	Biodiversidad																					
	Especies incluidas																					
Medio Social	Calidad Escénica	B	B	B	B																	
	Continuidad																					
	Corredores biológicos																					
Medio Social	Servicios																					
	Infraestructura urbana																					
	Calidad de vida																					
Medio Social	Empleo																					
	Salud Pública																					
	Cohesión social																					
Medio Social	Valores culturales																					
	Deporte y recreación																					

AGAR
Asesoría especializada en
Gestión Ambiental y Recursos Naturales

**DESARROLLO ECOTURÍSTICO
GRAN SIERRA**

V.4 Conclusiones

Como resultado de la evaluación de impactos ambientales se detectaron un total de 77 interacciones entre los elementos del sistema y las diferentes obras y actividades del proyecto. Estas interacciones se tradujeron en 32 impactos positivos y 45 impactos negativos.

De los impactos positivos detectados, considerando los factores del sistema ambiental, los 29 corresponden al medio social y 3 al medio biótico. Considerando las etapas del proyecto, 5 corresponden a la preparación del sitio, 4 a la construcción, 20 a la operación y 3 se presentarían en todas las etapas.

De los impactos negativos detectados, considerando los factores del sistema ambiental, 16 corresponden al medio abiótico, 21 al medio biótico y 8 al medio social. Considerando las etapas del proyecto, 19 corresponden a la preparación del sitio, 1 a la construcción, 11 a la operación y 14 se presentarían en todas las etapas.

Atendiendo a lo anterior la mayor parte de los impactos negativos se presentan durante la etapa de preparación del sitio y ejecución del CUSTF, y sobre el medio biótico. La mayor parte de los impactos positivos se presentan durante la etapa de operación y sobre el medio social.

Ahora bien, 37 de los impactos negativos detectados son considerados como Bajos y 8 de ellos son considerados como moderados. Algunos pueden ser absorbidos por el propio sistema para el resto se propondrán medidas para su control y mitigación.

El hecho de que la mayor parte de los impactos negativos detectados fueran categorizados como bajos tienen que ver con el hecho de que si bien el proyecto se ubicará al interior de un área natural protegida, este se desarrollará en su mayor parte en el área destinada para aprovechamiento sustentable y a que el propio diseño del proyecto constructivo busco reducir al mínimo la afectación a áreas naturales con vegetación arbórea y arbustiva, y la propuesta operativa previene las afectaciones a la fauna silvestre, reduce con esto considerablemente los impactos negativos y aumenta los impactos positivos..

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

VI. Justificación Técnica, Económica y Social que Motive la Autorización Excepcional del Cambio de Uso de Suelo

Con base en lo que establece el Artículo número 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable vigente, se somete a consideración la posible autorización por excepción del cambio de uso del suelo pretendido, atendiendo los criterios, aplicables al proyecto que nos ocupa, que, para tal fin, se señalan en el citado artículo.

Ambientales:

Con la construcción del proyecto carretero, no se afectarán ecosistemas únicos o frágiles, pese a que se desarrollará al interior de un áreas naturales protegidas. El desplante de las obras civiles que componen al proyecto ha procurado no afectar áreas con especies amenazadas y sitios con pendientes mayores al 8%.

Además, tomando en cuenta las especies localizadas en el área del Proyecto, sus características fenotípicas, genotípicas y dasométricas, el uso actual de la superficie propuesta para ejecutar el Proyecto, el valor en el mercado de los productos resultantes del volumen a remover, las acciones de mitigación a realizar, la forma o etapas a realizar durante la ejecución del CUSTF; acciones y actividades que comparadas con la inversión, los empleos y servicios a generar contra el valor de los productos forestales maderables, sumando que los residuos generados de estos serán triturados e incorporados al suelo como materia orgánica en las labores de reforestación y renovando las áreas verdes del sitio del Proyecto se considera que la autorización y ejecución del referido Proyecto es viable.

Las especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán reubicadas en las áreas de condiciones ecológicas similares, o donde la autoridad competente lo determine.

Las tasas de erosión hídrica de suelos y la de infiltración de agua, se mantendrán iguales de manera cuantitativa. Considerando la cobertura de la vegetación aproximada de un 65%, se asume que, con la protección de tierras frágiles y la reforestación -que se tendrá que realizar por concepto de compensación ambiental- los valores de captura de carbono e infiltración se preservarán constantes en el área del Proyecto y del SA. El Proyecto no impactará en los usos de suelo del área del SA, ya que representa menos del 3% de su superficie total.

El tipo de vegetación presente en el predio se encuentra bien representados en la región y no se compromete su existencia, además no tiene dentro de sus componentes florísticos especies con un alto valor genético que representen pérdida significativa.

El proyecto no compromete la diversidad regional o del sistema ambiental donde se localiza el predio, dado el estado actual del ecosistema, considerando que tanto en el predio del área sujeta a cambio de uso de suelo como en el ecosistema del sistema ambiental se presenta una composición florística similar, ya que la vegetación está compuesta principalmente de bosques mixtos secundarios y bosques de pino secundarios, por lo que se asegura la duración y distribución de las especies registradas en este estudio.

Para la diversidad de fauna tampoco se esperan modificaciones sustanciales; los organismos o poblaciones de las especies en su conjunto, no se verán afectados de manera extraordinaria debido a que en el predio, solo se observaron recurrentemente en los recorridos de campo la presencia de aves. Los recursos faunísticos de mayor interés, encontrados en la zona poseen lugares de reacomodo y migración a espacios de condiciones semejantes que no alteran su capacidad reproductiva ni su sobrevivencia.

Se tendrá especial cuidado en las especies faunísticas que pudiesen estar presentes y que se encuentran bajo un régimen de protección especial en la NOM-059- SEMARNAT-2010, aunque durante los recorridos y muestreos florísticos realizados dentro del área no se identificó ningún individuo silvestre que se cite dentro de las especies en riesgo, de acuerdo con la citada Norma.

Es incuestionable que con la ejecución del Proyecto se generarán impactos ambientales, algunos de manera permanente e irreversibles a los recursos naturales, principalmente los referentes a la topografía del terreno y la eliminación de la vegetación que sustenta actualmente el área de interés donde se proyectaron obras civiles, pero se asume que con las medidas propuestas de prevención, restauración, rehabilitación, mitigación y de compensación, podrán reducirse o subsanarse los impactos ambientales que se generen por la ejecución del mismo.

Posteriormente de ejecutado el Proyecto, el área de construcción dadas su características quedará fusionado de manera armónica con el paisaje predominante en la zona.

Con base en los razonamientos expresados en antecedente, se considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la nueva LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantendrá, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación serán mitigados en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Si bien es cierto, se tendrá remoción de capa fértil y compactación de suelo, también lo es que este impacto será puntual y mitigable.

La superficie afectada será compensada con la reforestación con especies nativas, recomendando que esta se efectúe en la parte alta de la microcuenca de influencia del Proyecto, con los recursos económicos que el promovente aporte a través de la normatividad establecida del Fondo Forestal Mexicano por la CONAFOR. El riesgo a la erosión hídrica de suelos será muy reducido e imperceptible.

Por lo anterior, con base en los razonamientos y consideraciones arriba expresados, se considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con esto ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, no se provocará la erosión de los suelos.

Es un hecho que la infiltración de la lluvia in situ se verá afectada, debido a que el suelo será sellado con la pavimentación que cubrirá el terreno del CUSTF. No obstante, parte de la precipitación se infiltrará por las características del terreno que flanquea a las obras civiles; los escurrimientos de lluvia que se produzcan seguirán su curso por encima de las pavimentaciones hacia el drenaje pluvial natural, por lo que su cantidad no se verá significativamente afectada.

De manera particular en el área de estudio se pretende establecer en tiempo y forma una serie de medidas para mitigar los efectos negativos que se pudieran presentarse por llevar a cabo el cambio de uso de suelo y que pudieran afectar la calidad del agua, mismos que a continuación se describen:

Se proporcionarán suficientes instalaciones de baños portátiles para el personal que labore en el predio, 1 por cada 10 trabajadores mínimo, con el objeto de no afectar el manto freático por la defecación y micción al aire libre en los sitios aledaños a las áreas de aprovechamiento.

El manejo y disposición final de las aguas residuales, correrá a cargo de la empresa arrendadora de los sanitarios portátiles, lo cual quedará debidamente establecido en el contrato que se celebre para la prestación de dicho servicio.

Se colocarán depósitos temporales para residuos domésticos (cartón, papel, unicel, plásticos, aluminio etc.) para evitar el esparcimiento de basura en el predio.

Se evitará el derrame de combustibles y aceites en las áreas destinadas al cambio de usos de suelo (ver capítulo de disposición del manejo de residuos).

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, se acredita la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 69, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el cambio de uso de suelo en cuestión, no se provocará

el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación y en su caso estos serán disminuidos mediante las medidas de mitigación propuestas.

Técnica.

Los estudios técnicos específicos que se realizaron para la ejecución del presente Proyecto como lo son el Florístico (dasimetría y taxonómico) y Faunístico, así como la revisión de los instrumentos normativos y de planeación de carácter ambiental que rigen este tipo de proyectos, tales como el Programa General de Ordenamiento del Territorio 2012, el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Aguascalientes 2013-2035, el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal Aguascalientes, de así como el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Área Silvestre Estatal Sierra Fría; en todos ellos se observa congruencia del Proyecto con sus fundamentos y postulados, además que en ninguno se establecen restricciones para la ejecución de este Proyecto, toda vez que el mismo, no pone en riesgo la estabilidad de los ecosistemas, sus recursos y los elementos naturales de la zona.

Económica.

Si bien con el desarrollo del proyecto se afectará parte de la superficie forestal de la zona esta no perderá su vocación forestal o su vocación como área natural protegida. De tal suerte que seguirá prestando los diferentes servicios ambientales de Soporte, Provisión, Regulación y Culturales (escénicos) sin que estos se vean disminuidos. Así pues, el propietario del terreno podrá obtener los apoyos relacionados con el pago de servicios ambientales en función de la topografía, el tipo y densidad de especies de flora, su calidad ecológica y los servicios ambientales que proporciona el predio, pudiendo además obtener los beneficios del realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Así pues, no sólo tendrá el beneficio económico intrínseco que pudiera brindar el conjunto predial sino que además obtendrá los beneficios económicos del aprovechamiento diversificado de los productos.

En cuanto a la derrama económica por la venta de diversos productos o servicios hacia los usuarios directos del Proyecto se estima que se generarán recursos económicos y beneficios sociales que permearán a las diferentes personas involucradas en la operación del proyecto (propietarios y personal laboral).

Por lo que desde esta perspectiva el Proyecto propuesto es viable. El Proyecto involucra una derrama económica que incluye empleos indirectos, empleos directos, maquinaria y equipo, materiales para la construcción, y una gran cantidad de servicios indirectos como la tramitación de permisos ambientales, constructivos, entre otros.

El nuevo uso el terreno, que en realidad es sólo una variación del uso que se le está dando en la actualidad, es más útil y productivo económicamente a largo mediano y largo plazos.

Social.

El proyecto se justifica socialmente desde dos puntos de vista. El primero es que la construcción y operación del desarrollo ecoturístico será una fuente de empleo para los habitantes de La Congoja, tanto en su etapa de construcción en la cual se requerirá mano de obra para la rehabilitación de los caminos y la construcción de las diferentes obras civiles que tiene asociadas el proyecto. Sobre todo, porque muchos de esos trabajos no requieren de mano de obra calificada para su desarrollo. Asimismo, el proyecto demandará de personal durante su etapa de operación, tanto para vigilancia, aseo de los espacios, mantenimiento en general de las instalaciones y provisión de servicios. Gracias a esta fuente de empleo podrían tener ingresos complementarios los habitantes de La Congoja y mejorar su calidad de vida.

Por otro lado, el desarrollo ecoturístico permitirá a sus usuarios el estar en contacto con la naturaleza, disfrutando de sus beneficios y generando a la vez conciencia sobre su cuidado y la convivencia con el resto de los seres vivos. Facilitará el acercamiento a los espacios silvestres de personas que nunca había estado en contacto con ellos, brindándoles comodidades mínimas a fin de que este acercamiento con la naturaleza les resulte más sencillo y agradable.

Otra justificación social sería el que permitirá el acceso a los espacios naturales de la Sierra Fría a aquellos que no cuentan con terrenos dentro de ella o que no tienen familiares o conocidos con terrenos dentro de ella.

VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES

VII.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación.

Si bien el capítulo sólo hace mención a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, en virtud de que el documento que se está integrando es un DTU en su modalidad B es necesario ampliar la descripción de las medidas a todos los impactos detectados derivados de la ejecución del proyecto en su conjunto y sobre la totalidad de los elementos ambientales.

VII.1.1 Etapa de Preparación del Sitio (Ejecución del Cambio de Uso del Suelo).

Aire.

Este factor comprende las emisiones a la atmósfera de la maquinaria, equipo y vehículos indispensables para realizar las acciones correspondientes a la Preparación del Sitio y Ejecución del Cambio de Uso de Suelo, siendo estas de carácter temporal, incluidas las emisiones de GEIs.

Se plantea como medida de mitigación el establecimiento de un Programa de Mantenimiento Preventivo de todos los equipos que emiten emisiones a la atmósfera. Este programa incluirá la periodicidad, tipo y resultados del mantenimiento, el cual no se permitirá en los frentes de trabajo y deberá ser realizado fuera del mismo, en las instalaciones que la empresa constructora encargada de la realización de la obra. Para lo anterior, se supervisará que la empresa contratista le entregue los reportes que indique la autoridad ambiental, para comprobar dicha actividad.

En el caso de los vehículos, estos estarán sujetos obligatoriamente al cumplimiento de la legislación vigente, en particular, las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1995.

Para evitar posibles tolvaneras ocasionadas por el viento en las actividades de preparación del sitio, se humedecerán las zonas de trabajo antes de comenzar las labores de cada día. Se buscará mantener el suelo con un grado de humedad cercano al 20% de su capacidad de campo sin llegar nunca a su punto de saturación. De esta forma se garantizará que la maquinaria pueda trabajar sin atascarse y que no se libere material particulado a la atmósfera. Para esto, previo al movimiento de la maquinaria se asperjará el terreno con agua tratada, bastecida a través de pipas o en su defecto camionetas con totes o cisternas adaptadas.

Estas medidas son viables de ejecutar y permitirán controlar las emisiones fugitivas que pudieran presentarse.

Ruido.

Se espera estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013, ya que sólo se trabajará en horario diurno y el ruido estará por debajo de los 68dB (A). Ocasionalmente podrán presentarse algunos picos que superaran los 68dB (A) pero al tratarse de elementos aislados y no de un ruido constante se seguirá dando cumplimiento a la Norma.

Adicionalmente, para reducir el nivel de impacto por ruido en la zona los trabajos únicamente se realizarán en horario diurno y en lapsos cortos de tiempo. Reduciendo con esto las afectaciones que pudieran presentarse sobre la fauna residente en la zona y que pudiera resultar afectada por el ruido.

Los niveles sonoros serán monitoreados con ayuda de la aplicación para Android "Sound Meter" versión 2.9.3 desarrollado por Tools Dev., la cual puede ser utilizada como un buen referente para toma de decisiones. En caso de que se supere los límites establecidos por la Norma se realizaran ajustes en la maquinaria y equipo a fin de corregir las fallas en su funcionamiento y reducir la emisión de ruido.

Esta medida es viable de ser llevada a cabo, conforme a lo establecido en la norma antes mencionada.

Residuos.

Se espera que, durante la etapa de preparación del sitio y ejecución del cambio de uso de suelo, el personal laboral generará residuos sólidos de tipo doméstico tales como restos de alimentos, plásticos de diferentes tipos, papel, vidrio, etc., por lo que se instalarán tambos o contenedores de residuos en las áreas de trabajo, en los cuáles se deberá depositar los residuos generados. Se fomentará y se realizará en la medida de lo posible la separación de los residuos

reciclables y no reciclables. Los tambos y contenedores contarán con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio.

Los residuos serán recolectados al término de la jornada laboral y serán llevados, según sea el caso, a centros de acopio para su posterior reuso o reciclaje, o dispuestos en el Relleno Sanitario de San Nicolás, previa autorización del municipio de Aguascalientes, o en cualquier otro centro de disposición final que cuente con los permisos correspondientes. Para la recolección de estos residuos se contratará una empresa que cuente con las debidas autorizaciones por parte de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes.

El material forestal de mayor diámetro será troceado y almacenado para su uso posterior como combustible durante la etapa de operación del desarrollo ecoturístico, también podrá ser utilizado por el propio personal laboral en el sitio durante esta etapa del proyecto para calentar sus alimentos.

El material forestal de menor dimensión será "astillado" y mezclado con el suelo vegetal que resulte de la limpieza y desmonte del terreno para su aprovechamiento en el mejoramiento del mismo terreno.

Los materiales producto de la excavación y despalme de la cubierta vegetal serán almacenados en áreas contiguas a los frentes de trabajo, las cuales no interferirán con las maniobras de despalme, desmonte y nivelación. Así mismo, estos materiales serán cubiertos con lonas a fin de evitar la dispersión de partículas de polvo en la atmósfera. Posteriormente, este material será utilizado en las labores de conformación del terreno. Cabe recordar que dadas las características del terreno y constructivas de las obras civiles propuestas, el volumen de material de corte será muy reducido.

Los residuos considerados como peligrosos se confinarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, debidamente rotulados, etiquetados y ubicados en sitios adecuados, en cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, para posteriormente ser recolectados y transportados para su tratamiento y/o disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT. Se tendrá un especial cuidado para que los residuos peligrosos no estén en contacto con residuos de otra naturaleza para evitar contaminarlos.

En el supuesto caso de que se presente un derrame de hidrocarburos sobre suelo natural debido a una falla durante la operación de la maquinaria o equipo, el material será removido y tratado como un residuo peligroso. Al momento de hacer la excavación del material se llegará hasta una profundidad en la cual ya no se observe rastros de los hidrocarburos.

Los residuos no serán almacenados por más de cinco meses para así asegurar que los residuos lleguen a su sitio de disposición final o tratamiento antes de los seis meses que prevé la normatividad en la materia.

Se supervisará que la empresa contratista presente en los reportes que deba entregar los originales de los manifiestos generados por el manejo de residuos peligrosos debidamente requisitados y sellados, a fin de poder integrar la documentación a los reportes correspondientes.

En todo momento se aplicaran los principios de reducción, reuso y reciclaje, así como el de valorización de los residuos, contenidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos buscando con esto disminuir la presión a los sitios de disposición final.

Fecalismo al aire libre

A fin de evitar el fecalismo al aire libre durante la etapa de preparación del sitio y ejecución del CUSTF se instalarán sanitarios portátiles.

Los sanitarios portátiles que se emplearan son de los que incluyen un tanque séptico. A fin de mantener en operación los sistemas y garantizar su buen funcionamiento se les hará la limpieza y se les dará mantenimiento cada semana directamente por la empresa que presta el servicio de los mismos. En caso de que por el uso se requiera dar un mantenimiento más seguido se harán los ajustes necesarios. Los sanitarios portátiles se instalarán de manera intermitente en las áreas de trabajo durante los periodos en que se ejecuten los trabajos para el cambio de uso de suelo.

Los lodos resultantes de la limpieza de los servicios sanitarios serán tratados y dispuestos conforme a la normatividad vigente en la materia, siendo responsabilidad de la empresa contratista.

Cauces de Arroyos.

A fin de evitar afectaciones a los cauces de los arroyos innominados ubicados al interior del conjunto predial se llevara a cabo un estricto control durante las actividades de movimiento de tierras para evitar que pueda ser depositado material sobre los mismo o sus cercanías, y que en un momento dado pudiera causar un azolvamiento. De igual manera se tendrá un especial cuidado en el manejo de los residuos sólidos urbanos para evitar que los cauces de los arroyos se conviertan en un tiradero a cielo abierto de este tipo de residuos.

Cabe aclarar que las actividades de cambio de uso de suelo no se realizaran en áreas cercanas a los cauces de los arroyos. Ya que se desplantaran en pendientes menores al 4%.

Como se señalara anteriormente, no se alterará significativamente el flujo de las aguas pluviales ni su desfogue hacia los arroyos ya que las aguas pluviales escurrirán libremente tanto de manera superficial como subsuperficial.

Hidrología superficial

Este factor comprende los escurrimientos superficiales que se presentan en el interior del predio, así como a los cauces de los arroyos innominados ubicados fuera de las áreas propuestas para el CUSTF, pero dentro del conjunto predial. Como resultado de la evaluación realizada se tiene que los impactos producto del arrastre de material particulado y sólidos de distintos tamaños hacia la parte baja del predio y a los cauces de los arroyos y la modificación en la velocidad de los escurrimientos son bajos y poco significativos. Sin embargo, serán atendidos para disminuir las afectaciones que pudieran producir.

La medida propuesta para controlar o evitar la llegada de material de arrastre a los cauces y su posible azolve está íntimamente ligada al control de otro impacto: la pérdida de suelos. Así pues, se plantea como medida de mitigación el establecimiento de franjas vegetadas a lo largo de los hombros de los cauces de los arroyos. Estas franjas tendrán un grosor aproximado de un 0.50 cm. Para su establecimiento se utilizarán pastos propios de la región. Las semillas para la plantación serán colectadas dentro del conjunto predial.

Las franjas vegetadas también servirán para reducir la velocidad de los escurrimientos durante la temporada de lluvias. Su arreglo a cuatro metros de distancia entre si permitirá que el flujo de agua sea interceptado reduciendo su velocidad, ya que tanto la porción radicular y

como la aérea de las herbáceas interferirá con el flujo ralentizándolo. Estas franjas también funcionarán para reducir la velocidad de flujo de los escurrimientos que pudieran producirse por el riego.

Fauna

Previo a la entrada de maquinaria para los cortes y excavaciones, el personal procederá a ahuyentar a la fauna presente en la zona para evitar afectaciones. Estas acciones se realizarán sin maltratar a los ejemplares.

Previo a la realización de la tala de árboles y la poda selectiva, se hará una revisión de los mismos a fin de detectar la presencia de nidos, huevos o polluelos. En caso de detectar alguno se avisará al residente o encargado ambiental de la obra a fin de que haga la translocación del mismo, evitando su manipulación excesiva.

Se establecerá la prohibición para la captura y cacería de la fauna silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en todo el conjunto predial el trazo del proyecto, haciendo principal hincapié en las zonas arboladas.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan tiempo extra.

Flora.

Como medida preventiva se contratará personal especializado para la poda de árboles y arbustos para que de esta manera los cortes realizados se hagan conforme a los lineamientos existentes en la materia. Buscando con esto causar el menor daño posible a los individuos y evitando dejar muescas o muñones que puedan alojar humedad en exceso y favorezcan infecciones fungales, virales o bacterianas. En caso de ser necesario se aplicara una capa de cera a fin de proteger la lesión.

Se prohibirá el derribo de árboles y arbustos en las áreas contiguas a las zonas sujetas al CUSTF, así como de los árboles que presenten fustes mayores a los 20 cm de DAP en el interior de las mismas. Sólo podrá realizarse en aprovechamiento de leñas muertas para auto consumo o para su comercialización previa autorización de la autoridad ambiental correspondiente.

En caso de encontrar alguna especie listada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, estas serán reubicadas dentro del mismo terreno cuidando afectarlas en la menor manera posible. Cabe señalar que si bien no se reporta la presencia de especies listadas dentro de la Norma en los muestreos de vegetación realizados (dentro de las parcelas), durante los recorridos realizados en la zona se detectó la presencia de algunos ejemplares de la especie sotol (*Dasyilirion acrotrichum*), la que se encuentra incluida bajo la categoría de Amenazada.

Considerando que las especies vegetales incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 requieren de una mayor supervisión y control por parte de la SEMARNAT, en caso de detectar algún individuo de las especies incluidas en ella se procederá a hacer la consulta ante la Dirección General de Vida Silvestre, sometiendo a su Vo.Bo. los sitios propuestos para su reubicación. En una primera instancia, los sitios propuestos corresponden a los terrenos colindantes con las zonas en las que pretende realizarse el CUSTF, ya que estas presentan la misma exposición e insolación. En caso de requerirse, el trasplante podría realizarse en otros sitios dentro del conjunto predial que el mismo tipo de suelo y la misma exposición e insolación, existiendo solo pequeñas variaciones en la pendiente y el drenaje.

Dentro de las zonas sujetas al CUSTF pueden encontrarse ejemplares de cactáceas globosas como es el caso de las especies *Mammillaria densispina* y *Stenocereus coryphantha*. Los individuos pertenecientes a estas especies serán reubicados en terrenos colindantes a las zonas sujetas a CUSTF en terrenos con el mismo tipo de suelo y la misma exposición e insolación, y preferentemente con pendientes y drenaje similares.

En forma general el procedimiento que se seguiría para los trasplantes será el siguiente:

Banqueo. Consiste en hacer una zanja alrededor del organismo con el fin de formar un cepellón donde quedarán confinadas las raíces que va a llevar a su nuevo sitio. Depende de la especie, su tamaño y el tipo de suelo. El diámetro del cepellón debe ser al menos igual al diámetro de la cobertura del individuo. La profundidad depende de la extensión de las raíces laterales. Los lados deben ir en declive, de tal manera que la parte superior sea mayor que la base. Los cortes deben hacerse con una pala recta y las raíces podadas con los mismos criterios que se emplean en la poda de la parte aérea.

Arpillado. Consiste en envolver el cepellón con un material que la proteja de roturas y de la desecación, como arpillilla o tela de costal. Luego se hace un amarre en forma de tambor, con cuerdas laterales de henequén en la base y en la parte superior. Una vez envuelto y amarrado, el cepellón puede ser cortada por debajo, sin necesidad de ladearla.

Remoción. En función del tamaño de los individuos estos serán removidos por una persona. Al ser removidos los ejemplares debe cuidarse de no dañarlos.

Plantación. La cepa u hoyo de plantación debe hacerse con anticipación y acondicionarse en el caso de que el drenaje sea deficiente. El diámetro de la cepa debe ser del doble que el ancho del cepellón arpillado y su profundidad igual o ligeramente menor que la altura de la misma. La tierra de relleno debe ser de la misma textura o más gruesa que la del suelo del sitio de plantación. El individuo se coloca en la cepa buscando que tenga la misma orientación de su sitio de origen; se afloja la arpillilla para proceder a llenar la cepa aproximadamente una tercera parte. Luego se termina de quitar la envoltura y se riega. Posteriormente se llena de suelo la cepa, apisonando ligeramente al mismo tiempo, dándose un riego lento y pesado al final. Es conveniente colocar una capa de 5 cm de composta sobre el suelo de la plantación.

Riego. Durante la primera semana posterior al trasplante se realizara el riego cada tercer día para asegurar el arraigo de las especies y su supervivencia. Posteriormente se realizarán riegos semanalmente, después quincenalmente y mensualmente según los requerimientos de las especies a fin de consolidar la plantación. Los riegos se suspenderán de manera temporalmente durante la época de lluvias. Después de la primera temporada de lluvias posterior a la reforestación se evaluará la necesidad de continuar con los riegos. Ocasionalmente podrán darse riegos de auxilio en condiciones de sequía extrema.

Como medida de compensación por la remoción de la vegetación presente en el sitio del proyecto se pondrán en ejecución un **Programa de Reforestación y Conservación de la Vegetación Natural del Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra**, mismo que se encuentra en el anexo técnico (físico y digital) de este documento.

Se seleccionaron las especies encino (*Quercus* sp.), pino teocote (*Pinus teocote*), pino chihuahuana (*P. leiophylla* var. *chihuahuana*) y el madroño (*Arbutus xalapensis*). Dado que son especies reportadas para la zona y que se encuentran perfectamente adaptadas a las condiciones de la Sierra Fría. Además, el pino chihuahuana es una especie pionera muy

resistente y adaptable a condiciones adversas, por lo que es recomendable para la restauración y reforestación de zonas impactadas.

Se propone la plantación de 300 individuos sin especificar la proporción o el número que se tendrá por cada especie ya que esto estará en función de las mismas en los viveros forestales y comerciales. proporción en el número de especies puede variar en función de la disponibilidad de las mismas. Los individuos deberán tener al menos 1.5 m de altura y 2 cm de diámetro.

El número de individuos propuestos para la compensación en función de sus características vegetativas y su desarrollo supervisado se considera suficiente a fin de igualar los servicios ecosistémicos que pudiera haber aportado la vegetación que pretende retirarse como parte de las obras y actividades propuestas para el desarrollo desarrolladas. Además de que son los que puede soportar el espacio disponible para reforestación.

VII.1.2 Etapa de Construcción.

Aire.

Este factor comprende las emisiones a la atmósfera de la maquinaria, equipo y vehículos indispensables para realizar las acciones correspondientes a la etapa de construcción del proyecto, siendo de carácter temporal, incluidas las emisiones de GEIs.

Se plantea como medida de mitigación el establecimiento de un Programa de Mantenimiento Preventivo de todos los equipos que emiten emisiones a la atmósfera. Este programa incluirá la periodicidad, tipo y resultados del mantenimiento, el cual no se permitirá en los frentes de trabajo y deberá ser realizado fuera del mismo, en las instalaciones que la empresa constructora encargada de la realización de la obra. Para lo anterior, se supervisará que la empresa contratista le entregue los reportes que indique la autoridad ambiental, para comprobar dicha actividad.

En el caso de los vehículos, estos estarán sujetos obligatoriamente al cumplimiento de la legislación vigente, en particular, las NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006 y NOM-080-SEMARNAT-1995.

Estas medidas son viables de ejecutar y permitirán controlar las emisiones fugitivas que pudieran presentarse.

Ruido.

Se espera estar por debajo de los límites máximos permisibles establecidos en ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013, ya que sólo se trabajará en horario diurno y el ruido estará por debajo de los 68dB (A). Ocasionalmente podrán presentarse algunos picos que superaran los 68dB (A) pero al tratarse de elementos aislados y no de un ruido constante se seguirá dando cumplimiento a la Norma.

Adicionalmente, para reducir el nivel de impacto por ruido en la zona los trabajos únicamente se realizarán en horario diurno y en lapsos cortos de tiempo. Reduciendo con esto las afectaciones que pudieran presentarse sobre la fauna residente en la zona y que pudiera resultar afectada por el ruido.

Los niveles sonoros serán monitoreados con ayuda de la aplicación para Android "Sound Meter" versión 2.9.3 desarrollado por Tools Dev., la cual puede ser utilizada como un buen referente para toma de decisiones. En caso de que se supere los límites establecidos por la Norma se realizaran ajustes en la maquinaria y equipo a fin de corregir las fallas en su funcionamiento y reducir la emisión de ruido.

Esta medida es viable de ser llevada a cabo, conforme a lo establecido en la norma antes mencionada.

Residuos.

Se espera que, durante la etapa de construcción del proyecto, el personal laboral generará residuos sólidos de tipo doméstico tales como restos de alimentos, plásticos de diferentes tipos, papel, vidrio, etc., por lo que se instalarán tambos o contenedores de residuos en las áreas de trabajo, en los cuáles se deberá depositar los residuos generados. Se fomentará y se realizará en la medida de lo posible la separación de los residuos reciclables y no

reciclables. Los tambos y contenedores contarán con tapa para evitar la proliferación de fauna nociva en el sitio.

Los residuos serán recolectados al término de la jornada laboral y serán llevados, según sea el caso, a centros de acopio para su posterior reuso o reciclaje, o dispuestos en el Relleno Sanitario de San Nicolás, previa autorización del municipio de Aguascalientes, o en cualquier otro centro de disposición final que cuente con los permisos correspondientes. Para la recolección de estos residuos se contratará una empresa que cuente con las debidas autorizaciones por parte de la Secretaría de Sustentabilidad, Medio Ambiente y Agua del Estado de Aguascalientes.

Los residuos que se generarán por las actividades de construcción, tales como sobrantes de materiales no utilizados durante la etapa de construcción, cortes, excavaciones o escombros, serán retirados del sitio al término de las actividades, concentrándolos en depósitos dentro del área del proyecto, para ser clasificados y destinados a los sitios de disposición final debidamente autorizados por la autoridad municipal o estatal correspondiente, o serán enviados a sitios de almacenamiento para su posterior reuso o reciclaje, según sus características y en los casos que así proceda.

Los residuos considerados como peligrosos se confinarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, debidamente rotulados, etiquetados y ubicados en sitios adecuados, en cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, para posteriormente ser recolectados y transportados para su tratamiento y/o disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT. Se tendrá un especial cuidado para que los residuos peligrosos no estén en contacto con residuos de otra naturaleza para evitar contaminarlos.

En el supuesto caso de que se presente un derrame de hidrocarburos sobre suelo natural debido a una falla durante la operación de la maquinaria o equipo, el material será removido y tratado como un residuo peligroso. Al momento de hacer la excavación del material se llegará hasta una profundidad en la cual ya no se observe rastros de los hidrocarburos.

Los residuos no serán almacenados por más de cinco meses para así asegurar que los residuos lleguen a su sitio de disposición final o tratamiento antes de los seis meses que prevé la normatividad en la materia.

Se supervisará que la empresa contratista presente en los reportes que deba entregar los originales de los manifiestos generados por el manejo de residuos peligrosos debidamente requisitados y sellados, a fin de poder integrar la documentación a los reportes correspondientes.

En todo momento se aplicaran los principios de reducción, reuso y reciclaje, así como el de valorización de los residuos, contenidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos buscando con esto disminuir la presión a los sitios de disposición final.

Fecalismo al aire libre

A fin de evitar el fecalismo al aire libre durante la etapa de Construcción del Proyecto se instalarán sanitarios portátiles.

Los sanitarios portátiles que se emplearan son de los que incluyen un tanque séptico. A fin de mantener en operación los sistemas y garantizar su buen funcionamiento se les hará la limpieza y se les dará mantenimiento cada semana directamente por la empresa que presta el servicio de los mismos. En caso de que por el uso se requiera dar un mantenimiento más seguido se harán los ajustes necesarios. Los sanitarios portátiles se instalarán de manera intermitente en las áreas de trabajo durante los periodos en que se ejecuten los trabajos para el cambio de uso de suelo.

Los lodos resultantes de la limpieza de los servicios sanitarios serán tratados y dispuestos conforme a la normatividad vigente en la materia, siendo responsabilidad de la empresa contratista.

Fauna

Previo a los trabajos constructivos, el personal procederá a ahuyentar a la fauna presente en la zona para evitar afectaciones. Estas acciones se realizarán sin maltratar a los ejemplares.

Se establecerá la prohibición para la captura y cacería de la fauna silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en todo el conjunto predial el trazo del proyecto, haciendo principal hincapié en las zonas arboladas.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan tiempo extra.

Flora.

Se prohibirá el derribo de árboles y arbustos en las áreas contiguas a las zonas sujetas al CUSTF, así como de los árboles que presenten fustes mayores a los 20 cm de DAP en el interior de las mismas. Sólo podrá realizarse en aprovechamiento de leñas muertas para auto consumo o para su comercialización previa autorización de la autoridad ambiental correspondiente.

Se establecerá la prohibición para la colecta y extracción de la flora silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en la zona de recepción, cabañas, áreas comunes y caminos y senderos.

Se pondrá un especial énfasis en la protección de las cactáceas globosas y el sotol que se encuentran distribuidos en áreas cercanas a donde pretenden desarrollarse las actividades constructivas.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan labores extra a la operación del proyecto.

VII.1.3 Etapa de Operación y Mantenimiento.

Aire.

Este factor comprende las emisiones a la atmósfera de las chimeneas y asadores ubicados en el área de cabañas y áreas de uso común. Dada la naturaleza de las actividades que pueden generar estos impactos no es posible establecer medidas de control y mitigación de las emisiones a la atmósfera.

Sin embargo, dado que se trata únicamente de emisiones de CO₂ provenientes de la quema de leñas y estas emisiones serán puntuales y de corta duración se prevé que estas serán absorbidas por el sistema, diluyéndolas y no generando un impacto perceptible y permanente en la calidad del aire.

Habrán emisiones a la atmósfera producto de los escapes de los vehículos automotores de los visitantes que lleguen al proyecto. Dado que estos vehículos no son propiedad de la promotora no es posible que se establezcan medidas de prevención, control o mitigación para las mismas. Sin embargo, dado que los vehículos solo serán empleados para acceder al desarrollo ecoturístico y lo esporádico que serán las visitas, al igual que en el caso de la quema de leña, las emisiones serán puntuales y de corta duración se prevé que estas serán absorbidas por el sistema, diluyéndolas y no generando un impacto perceptible y permanente en la calidad del aire.

Luz Artificial.

Se prohibirá la instalación de luminarias permanentes en el área de conservación, caminos y senderos, Asimismo se restringirá el uso de este tipo de equipos luminiscentes en las áreas exteriores de las cabañas y áreas de uso común pudiendo operar únicamente en un horario de las 18:00 a las 22:00 hrs.

Solo se permitirá el uso de lámparas de mano y/o reflectores portátiles con flujo menor o igual a 350 lúmenes.

Estas acciones están encaminadas a reducir al mínimo las afectaciones a las especies e fauna de hábitos nocturnos que habitan la zona.

Las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan labores extra a la operación del proyecto.

Ruido.

Se prohibirá la generación de ruido o sonido que superen 55 dB en ponderación "A" en el área de conservación, caminos y senderos, y 68 dB en las cabañas, servicios y áreas comunes tomando como referencia los límites permisibles establecidos en ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013.

La operación de las cabañas se realizará tanto en horario diurno como nocturno, sin embargo, dado que el ruido que pudiera generarse sólo corresponderá a las voces de los

visitantes y a los equipos de sonido se prevé que el ruido se encuentre por debajo de los límites establecidos por la Norma.

Ocasionalmente podrán presentarse algunos picos que superaran los 68 dB (A) pero al tratarse de elementos aislados y no de un ruido constante se seguirá dando cumplimiento a la Norma.

Como medida de control se incluirá dentro de las reglas y normas de operación de las cabañas la prohibición de escuchar música a un volumen muy alto, para evitar así afectaciones a la fauna residente de la zona. Cada una de las cabañas, áreas comunes y de servicios contará con señalamientos indicando esta prohibición.

Los recorridos por los caminos, senderos y el área de conservación se realizará preferentemente en horario diurno, y ocasionalmente en horario nocturno, sin embargo, dado que el ruido que pudiera generarse en esta zonas sólo corresponderá a las voces de los visitantes, se prevé que el ruido se encuentre por debajo de los límites establecidos por la Norma.

Ocasionalmente podrán presentarse algunos picos que superaran los 55 dB (A) pero al tratarse de elementos aislados y no de un ruido constante se seguirá dando cumplimiento a la Norma.

Esta medida es viable de ser llevada a cabo, conforme a lo establecido en la norma antes mencionada.

Residuos.

Se espera que, durante la etapa de operación y mantenimiento, el personal laboral y los visitantes y usuarios del proyecto generarán residuos sólidos de tipo doméstico tales como restos de alimentos, plásticos de diferentes tipos, papel, vidrio, etc., por lo que se instalarán tambos o contenedores de residuos en las áreas de cabañas, área de recepción, senderos y caminos ubicados en el área de aprovechamiento sostenible, áreas de uso común y de servicios, en los cuáles se deberá depositar los residuos generados. Se fomentará y se realizará en la medida de lo posible la separación de los residuos reciclables, no reciclables y orgánicos (putrescibles). Los tambos y contenedores contarán con tapa para evitar la proliferación de

fauna nociva en el sitio. NO se instalaran tambos o contenedores en los senderos y caminos ubicados en el interior del área de conservación a fin de reducir la perturbación del ecosistema.

El personal laboral del desarrollo ecoturístico se asegurará que, durante los recorridos a través de los caminos, senderos y el área de conservación, o en las áreas de servicios y de convivencia no se realice la disposición de residuos sólidos en áreas inadecuadas. Al momento de ingresar en las instalaciones del desarrollo ecoturístico se les informará que, durante los recorridos a través de los caminos y senderos ubicados al interior del área de conservación, no podrán llevar consigo alimentos ni bebidas en envases desechables a fin de prevenir la inadecuada disposición de los residuos sólidos. Esta medida de control se incluirá dentro de las reglas y normas de operación del desarrollo ecoturístico.

Los residuos depositados en los diferentes tambos y contenedores dispuestos en las diferentes áreas del desarrollo ecoturístico serán recolectados cada tres días y serán concentrados o almacenados en una góndola o contenedor de gran capacidad (5 m³) ubicada en el área de servicios generales dentro del área común para su almacenamiento temporal.

Los residuos orgánicos putrescibles serán recolectados diariamente durante la temporada de calor y cada tercer día durante las épocas frías. Estos residuos se concentraran llevados a un planta de compostaje que se ubicará en el área de servicios en la parte norte del desarrollo ecoturístico. En ella se mezclaran con los lodos provenientes de los sanitarios secos y los biodigestores, así como con residuos de podas a fin de producir composta la cual será incorporada como mejorador de suelos en las áreas con vegetación natural. Esta composta también será utilizada como refuerzo en las reforestaciones que se realicen en el interior del conjunto predial. El procedimiento de compostaje es de dominio público, sin embargo, se utilizará como referencia el Manual Sencillo para Compostar desde Tu Casa de la UNAM Campus Morelos (sin fecha) disponible en <http://www.morelos.unam.mx/basuracero/>

Los residuos del almacenamiento temporal serán recolectados semanalmente durante todo el desarrollo del proyecto y serán llevados, según sea el caso, a centros de acopio para su posterior reuso o reciclaje, o dispuestos en el Relleno Sanitario de San Nicolás, previa autorización del municipio de Aguascalientes. Para la recolección de estos residuos se contratará una empresa que cuente con las debidas autorizaciones por parte de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes.

Los residuos que se generarán por las actividades de mantenimiento de las diferentes áreas del proyecto, tales como sobrantes de materiales no utilizados como plásticos, maderas, estructuras metálicas, etc., serán retirados del sitio al término de las actividades, concentrándolos en depósitos dentro del área del proyecto, para ser clasificados y destinados a los sitios de disposición final debidamente autorizados por la autoridad municipal o estatal correspondiente, o serán enviados a sitios de almacenamiento para su posterior reuso o reciclaje, según sus características y en los casos que así proceda.

Los residuos considerados como peligrosos se confinarán temporalmente en contenedores especiales con tapa, debidamente rotulados, etiquetados y ubicados en sitios adecuados, en cumplimiento a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, para posteriormente ser recolectados y transportados para su tratamiento y/o disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT. Se tendrá un especial cuidado para que los residuos peligrosos no estén en contacto con residuos de otra naturaleza para evitar contaminarlos.

Los residuos no serán almacenados por más de cinco meses para así asegurar que los residuos lleguen a su sitio de disposición final o tratamiento antes de los seis meses que prevé la normatividad en la materia.

En su caso, el organismo administrador del desarrollo ecoturístico se asegurará que se obtengan los originales de los manifiestos generados por el manejo de residuos peligrosos debidamente requisitados y sellados, a fin de poder integrar la documentación a los reportes correspondientes.

En todo momento se aplicaran los principios de reducción, reuso y reciclaje, así como el de valorización de los residuos, contenidos en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos buscando con esto disminuir la presión a los sitios de disposición final.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio.

Fecalismo al aire libre

A fin de evitar el fecalismo al aire libre se utilizarán los servicios sanitarios ubicados en el interior de las cabañas, las áreas de uso común y en el área de recepción del proyecto.

De forma complementaria se instalarán "baños secos" en diferentes puntos del desarrollo de ecoturísticos asociados a los senderos, caminos, áreas de uso común y de servicios. Estos baños secos serán construidos de conformidad con lo señalado por la CONAFOR en el documento **SANITARIO SECO** (sin fecha) perteneciente a la colección Transferencia de Tecnología y Divulgación sobre Técnicas para el Desarrollo Humano y Forestal Sustentable.

El sanitario seco, a diferencia de una letrina, es una técnica que permite utilizar los desechos como abono para el suelo y neutralizar la capacidad contaminante de las heces.

Su función principal es la separación de desechos sólidos y líquidos; para ello, se utiliza una taza con división para la orina y las heces. La orina se capta en el separador al frente de la taza, que se conecta con una manguera al depósito o pozo de absorción. Para los desechos sólidos se dispone un depósito, y a cada uso, las heces deben cubrirse con una mezcla de tierra, ceniza y un poco de cal. Es muy importante que el interior de la cámara permanezca completamente seco.

Los lodos provenientes de los baños secos serán recolectados y se mezclarán con los lodos resultantes del tratamiento de las aguas residuales en estos biodigestores y los residuos orgánicos putrescibles a fin de ser incorporados a la composta y utilizados en el mejoramiento de las áreas con vegetación nativa.

Se colocarán señalamientos restrictivos en el exterior de las cabañas, áreas comunes y de servicios y caminos y senderos. El personal laboral se asegurará, a través de recorridos de vigilancia, que no se realice el fecalismo al aire libre. Previo al inicio de cualquier recorrido se les conminará a pasar al baño a fin de prevenir afectaciones o situaciones comprometedoras. Esta recomendación también se hará de su conocimiento al ingresar a las instalaciones del desarrollo ecoturístico y quedará asentadas en las reglas y normas de operación del desarrollo ecoturístico.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan labores extra a la operación del proyecto.

Agua.

Adicionalmente a los "sanitarios secos" que se encontrarán distribuidos en diferentes puntos del desarrollo ecoturístico se contará con sanitarios tradicionales ubicados al interior de las cabañas y el área de uso común que funcionará como restaurante. Como resultado de la utilización de estos servicios sanitarios se tendrá la generación de aguas residuales.

A fin de garantizar su adecuada disposición las aguas resultantes de los servicios sanitarios ubicados en el área de recepción del proyecto, las áreas de uso común y en cada una de las cabañas serán conducidas a los biodigestores o sistemas sépticos que serán instalados en cada una de ellas a fin de no ser vertidos directamente sobre suelo desnudo. En principio se tiene considerada la instalación de un Biodigestor Autolimpiable marca Rotoplas con capacidad de 600 l o similar por cada cabaña o construcción. Se está evaluando la posibilidad de instalar biodigestores con mayor capacidad de tratamiento para atender núcleos de cabañas en lugar de cabañas individuales.

Los lodos resultantes del tratamiento de las aguas residuales en estos biodigestores serán recolectados y se mezclarán con los lodos provenientes de los baños secos y los residuos orgánicos putrescibles a fin de ser incorporados a la composta y utilizados en el mejoramiento de las áreas con vegetación nativa.

Buscando reducir la demanda de agua durante el desarrollo del proyecto varios de los servicios sanitarios con los que se contará en el desarrollo ecoturístico serán del tipo "sanitarios secos". Adicionalmente se aplicará una dotación restringida de agua por cabaña. Como medida compensatoria se tiene previsto que de ser necesario, los tanques elevados que surtirán de agua potable al desarrollo ecoturístico sean alimentados con agua potable transportada en pipas desde la cabecera municipal de San José de Gracia en su defecto del pozo o embalse más cercano, previa autorización de la autoridad del agua o del particular que corresponda.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio.

Flora

Se establecerá la prohibición para la colecta y extracción de la flora silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en las áreas de cabañas, área de recepción, senderos y caminos ubicados en el área de aprovechamiento sostenible, áreas de uso común y de servicios.

Se prohibirá además el derribo de árboles y arbustos y la destrucción de plantas herbáceas en la zona del proyecto y sus alrededores.

El personal laboral del desarrollo ecoturístico se asegurará que las caminatas se realicen preferentemente por los caminos y senderos establecidos. Ellos además vigilarán que no se realicen afectaciones a la flora nativa de la zona. Se pondrá un especial énfasis en la protección del sotol (*Dasylyrion acrotrichum*), la que se encuentra incluida bajo la categoría de Amenazada, si como de las cactáceas globosas como es el caso de las especies *Mammillaria densispina* y *Stenocereus coryphantha*.

Se dará continuidad al **Programa de Reforestación y Conservación de la Vegetación Natural del Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra** mencionado en la etapa de preparación del sitio y ejecución de CUSTF, mismo que se encuentra en el anexo técnico (físico y digital) de este documento. Este programa además de considerar acciones de reforestación incluirá acciones encaminadas a conservar la salud de bosque entre las que se incluyen el monitoreo fitosanitario para la detección de epifitas e insectos perjudiciales, y las acciones de control y eliminación de estos.

Se prohibirá el derribo de árboles y arbustos en el interior del conjunto predial. Sólo podrá realizarse en aprovechamiento de leñas muertas para auto consumo o para su comercialización previa autorización de la autoridad ambiental correspondiente.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan labores extra a la operación del proyecto.

Fauna

Si bien dadas las características del proyecto no se identificó ningún tipo de afectación directa a la fauna presente en la zona del proyecto se considera viable el establecimiento de medidas para prevenir cualquier afectación.

Se establecerá la prohibición para la captura y cacería de la fauna silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en las áreas de cabañas, área de recepción, senderos y caminos ubicados en el área de aprovechamiento sostenible, áreas de uso común y de servicios.

El personal laboral del desarrollo ecoturístico se asegurará que las caminatas se realicen preferentemente por los caminos y senderos establecidos. Ellos además vigilarán que no se realicen afectaciones a la fauna nativa de la zona.

Se tendrá un especial cuidado con los usuarios en el área del campo de tiro donde se realizarán actividades de tiro con arco (con flechas deportivas) y rifles de aire (diábolos). El personal laboral se asegurará que tanto los arcos como los rifles sólo sean utilizados al interior del área designada para tal fin y que sólo sean apuntados contra las dianas y las pacas. En todo momento se vigilara que no se presente ningún tipo de agresión a la fauna presente en el lugar.

En todo momento se respetará la integridad de la fauna silvestre presente en la zona observándola a una distancia prudente, ya sea durante recorridos por los caminos o senderos o mediante la utilización de "blinds" ubicados cerca de la presa y el bordo. Los "blinds" sólo se emplearán para safaris fotográficos para observar la fauna sin incomodarla y en ningún momento serán utilizados para cacería o para causar un daño a los ejemplares presentes en la zona.

Se tendrá un especial cuidado con las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pudieran encontrarse en la zona donde se llevarán a cabo las actividades turísticas como es el caso de las serpientes de cascabel *Crotalus molossus* y *C. lepidus*.

En caso de que durante las caminatas por los senderos se realizara un avistamiento de serpientes de cascabel sobre el camino, se detendrá caminata, despejando el sendero y se esperará a que la serpiente siga su camino y se incorpore a la zona vegetada.

En el supuesto de encontrar cascabeles dentro de las cabañas se procederá a realizar la captura mediante el uso de ganchos herpetológicos, pinzas herpetológicas y sacos o costales. Se asirá al animal, con las pinzas y ganchos, de la parte media del cuerpo para evitar que este pueda adquirir posiciones ofensivas que pongan en riesgo al manejador. El ofidio será colocado dentro de un saco y será liberado en las partes altas de predio lejos de la zona de cabañas. En caso de que no hubiese personas capacitadas en el manejo de serpientes en el momento, se cerrará la cabaña y se hablará por celular para localizar a una persona capacitada para realizar la relocalización de los ejemplares, pudiendo ser personal de la PROFEPA, PROESPA o la SSMAA destacados en la caseta de vigilancia de La Congoja.

No se establecen medidas especiales de cuidado para la aguililla cola *Buteo jamaicensis*, ya que no es una especie residente si no que los ejemplares solo van de paso y se han detectado al vuelo.

Como medida adicional se pondrán en ejecución un **Programa de Protección de Fauna Silvestre**, mismo que se encuentra en el anexo técnico (físico y digital) de este documento.

Todas las medidas antes mencionadas son viables de llevarse a cabo y serán de carácter obligatorio, y no representan tiempo extra.

Reglamento Interno del desarrollo ecoturístico.

Como medida general para la implementación, control y cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales durante la etapa de operación del proyecto, se desarrollará un Reglamento Interno en el que se incluirán las reglas y normas de operación del desarrollo ecoturístico.

El documento se desarrollará en cuatro versiones, tres de ellas impresas y una cuarta descargable a través de un código QR. Las impresas consistirán en: a) carteles con la información más relevante del reglamento los cuales se encontraran distribuidos en las áreas de servicios, áreas comunes y en los puntos de partida de los caminos y senderos; b) Trípticos, que serán entregados por vehículo al momento de ingresar al desarrollo ecoturístico los cuales contendrán la información más relevante del reglamento. Y por último un cuadernillo con el reglamento completo el cual estará disponible en cada una de las cabañas del desarrollo ecoturístico. Este cuadernillo será el material que se encontrará disponible de manera digital a través del código QR.

VII.2 Impactos residuales.

Dadas las características de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto, del propio Proyecto y de las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas para su implementación se considera que no existirán impactos residuales más allá del sellamiento parcial del suelo donde se desplanten las cabañas, en las áreas comunes y demás elementos constructivos que serán desarrollados.

Estos impactos residuales no comprometerán la biodiversidad de los ecosistemas, ya que el sembrado de los elementos constructivos (desplante, ubicación y distancia entre los diversos elementos) permitirá la intercomunicación y movilidad de los diferentes elementos bióticos presentes, afectando al mínimo su funcionalidad y permitiendo el mantener el tamaño de sus poblaciones, es decir no se crearán barreras físicas que limiten su desarrollo.

Los sitios donde se propone realizar el cambio de uso de suelo y la construcción de infraestructura para el desarrollo de actividades de turismo de naturaleza se ubicarán en pendientes inferiores al 4%, por lo que la velocidad de los escurrimientos por acción de la gravedad será baja y por ende la fuerza de arrastre también lo será, traduciéndose en una casi nula erosión hídrica en la zona. Cabe señalar que el sembrado de obras respeta los escurrimientos presentes en la zona propuesta para el CUSTF, conservando el patrón dendrítico vigente. La ejecución del CUSTF no considera una "matarrasa" sino la remoción selectiva de individuos arbóreos y arbustivos, y el despalme solo en las áreas que ocuparan las cabañas y el resto de las obras constructivas. El CUSTF se realizará de manera escalonada, para así reducir el tiempo en el que el suelo permanezca "desnudo", reduciendo considerablemente la erosión eólica que pudiera presentarse. Considerando lo anterior, la erosión de los suelos que pudiera generarse por la remoción de la vegetación forestal se verá mitigada, no constituyendo un impacto residual.

La calidad del agua no se verá comprometida ni por la remoción de la cubierta vegetal ni por las actividades de turismo de naturaleza propuestas como parte del desarrollo del proyecto. Como se señalara líneas arriba, debido al nivel de pendiente presente en las zonas sujetas a CUSTF y a que no se afectaran los escurrimientos no habrá erosión hídrica ni arrastre de material particulado que pudiera alterar la calidad del agua en la parte media y baja de la microcuenca. Por otro lado, si bien la operación del desarrollo ecoturístico generará aguas residuales, éstas no serán vertidas directamente al suelo natural, sino que recibirán un

tratamiento previo mediante un biodigestor Autolimpiable marca Rotoplas con capacidad de 600 l o similar. En virtud de lo anterior no se tendrá ningún impacto residual relacionado con la calidad de las aguas superficiales en escurrimientos y reservorios.

El CUSTF y las actividades de turismo de naturaleza que pretenden desarrollarse en la zona no comprometerán la captación de agua en ella, ni afectará los escurrimientos y la infiltración dado que no se realizará un sellamiento total de toda la zona sujeta a cambio de suelo, sino que éste sólo se presentará en los sitios en que se desplanten las cabañas y el resto de las obras constructivas. Si bien esta infraestructura se encontrará distribuida en núcleos, al interior de estos se contará con una gran cantidad de superficie con suelo natural, lo que permitirá la captación de agua y los flujos subsuperficiales. No existirán barreras físicas que afecten la captación de agua. Si bien, el desarrollo de las actividades de turismo de naturaleza tendrá un uso consuntivo del agua pluvial, como se señaló previamente, ésta será reintegrada al sistema previo tratamiento. Por lo anterior, no se disminuirá la captación de agua en la zona y no se presentarán impactos residuales relacionados con este aspecto.

Por último, si bien parte del objeto del proyecto es la remoción de vegetación en la zona sujeta a cambio de uso de suelo, se tiene proyectada una afectación mínima, removiendo únicamente la vegetación herbácea y arbustiva en los sitios donde se desplantarán las obras constructivas, así como algunos elementos arbóreos (100 individuos aproximadamente) con DAP menores a 20 cm, respetándose los elementos de mayor talla y con mayor cantidad de carbono capturado. A fin de compensar la reducción en la capacidad de almacenamiento de carbono en el sitio, se tiene considerada la reforestación del conjunto predial fuera de las áreas sujetas al CUSTF, con especies propias de la región; al tratarse de individuos juveniles tienen una mayor aptitud y capacidad para ser un sumidero de carbono, generando biomasa durante su desarrollo, recuperando la capacidad de almacenamiento de carbono. Así pues, tampoco se presentará un impacto residual relacionado con el almacenamiento de carbono, ya que los impactos son mitigables y compensables.

Se prevé que la totalidad de los impactos detectados serán mitigados y/o compensados por las medidas propuestas en el corto y mediano plazos, y por la propia acción de los factores reguladores del sistema.

El proyecto se desarrollará en una zona que actualmente presenta un impacto visual reducido producto de obras de ingeniería preexistentes como lo son caminos de terracería, la

cortina de una presa, piletas para riego de auxilio de reforestaciones previas, cabañas, miradores y cobertizos. Si bien el proyecto considera el desarrollo de varios elementos constructivos verticales, el paisaje no se verá afectado de manera significativa en forma negativa. La infraestructura que se desarrollará ha sido diseñada para pueda ser absorbida visualmente por la vegetación circundante, utilizando materiales y paletas cromáticas que resulten crípticos, de tal suerte que no considera que existan elementos verticales de relevancia que rompan con la armonía del paisaje.

VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

El Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su artículo 51 prevé el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas. Este mismo artículo señala los casos en que pudieran existir daños graves a los ecosistemas, siendo estos cuando:

- I. Puedan liberarse sustancias que al contacto con el ambiente se transformen en tóxicas, persistentes y bioacumulables;
- II. En los lugares en los que se pretenda realizar la obra o actividad existan cuerpos de agua, especies de flora y fauna silvestre o especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
- III. Los proyectos impliquen la realización de actividades consideradas altamente riesgosas conforme a la Ley, el reglamento respectivo y demás disposiciones aplicables, y
- IV. Las obras o actividades se lleven a cabo en Áreas Naturales Protegidas.

Considerando que el sitio en que pretende desarrollarse el proyecto se encuentra dentro de un área natural protegida de competencia federal, además de contar con cuerpos de agua y especies de flora y fauna silvestre amenazadas o sujetas a protección especial que pudieran verse afectadas por el desarrollo del proyecto en caso de no llevar a cabo de manera adecuada las medidas de mitigación y compensación propuestas para el control de los impactos ambientales detectados, es necesario el proporcionar información sobre el monto de las acciones de mitigación, correctivas o de restauración que debieran ser ejecutadas por la autoridad ambiental en el caso de que no se lleven a cabo las medidas propuestas como parte del Plan de Manejo Ambiental.

Sin embargo, el monto de la fianza o la garantía única y exclusivamente debe considerar los costos de las medidas que estén directamente relacionadas con la protección de los cuerpos de agua y las especies de flora y fauna. Dado que el proyecto consiste en la construcción y operación de un desarrollo ecoturístico se consideran las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Las medidas correctivas que en un momento dado tuvieran que realizarse en caso de que no se ejecutara correctamente el Plan de Manejo Ambiental serían: 1. Restauración ecológica del sitio (reforestación y revegetación de la zona); 2. Retiro de suelo contaminado por derrame de combustibles; 3. Retiro de Residuos de Manejo Especial; 4. Retiro de Residuos Sólidos Urbanos; 5. Desazolve y rehabilitación de bordos de abrevadero; 6. Limpieza y reconfiguración de cauces; 7. Afectación a fauna silvestre; 8. Afectación a flora silvestre.

Cuadro 24. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas (sin incluir el monto de la inversión en el proyecto)			
Etapa del Proyecto	Rubro	Actividad, Medida o Partida	Importe

VII.4' Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo

La presente estimación económica considera el área de remoción de la vegetación, de la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo en un periodo de 15 años, la cual corresponde a 53,619 m². Las actividades necesarias para la restauración han sido seleccionadas y clasificadas considerando que la superficie para la cual se solicita el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales presenta actualmente vegetación de un Bosque mixto con una asociación de *Quercus sideroxyla*, *Q. potosina*, *Q. eduardii*, *Pinus teocote* y *Juniperus deppeana*. Y algunos manchones de Bosque de pino con dominancia de *Pinus teocote*.

La restauración ambiental de dicha superficie implicaría la implementación de una serie de actividades dirigidas a restablecer las condiciones y características naturales que dicha superficie actualmente presenta.

A continuación, se enlistan y desglosan dichas actividades:

- Preparación del sitio
- Producción de planta
- Plantación (reforestación)
- Apertura de cepas y plantación
- Mantenimiento del área restaurada
- Chapeo de maleza
- Reposición de plantas (replante)
- Monitoreo
- Asistencia Técnica

El análisis de costos que a continuación se presenta implicó la recopilación de valores actuales, tanto de servicios como de productos necesarios para llevar a cabo las actividades de restauración propuestas.

Para ello se cotizaron productos y servicios en comercios y empresas de la localidad, productores y viveristas, entre otros, con la finalidad de obtener una estimación de costos con mayor precisión, apegada a tarifas reales y actuales de los productos y servicios involucrados.

Adicionalmente, se ha tomado en cuenta que la restauración ambiental del área se considerará exitosa si se logra que la plantación realizada tenga una sobrevivencia mínima del 80%, con porcentajes de sanidad y vigor mínimos también del 80% y que, además, la altura alcanzada de las plantas sea de 1.5 metros como mínimo, lo cual se estima podrá ocurrir en un período de 5 años. Los datos antes mencionados han sido también considerados en el presente análisis económico.

Cabe recalcar que el presente análisis económico de las actividades de restauración con motivo de cambio de uso de suelo representa solamente una estimación de los costos necesarios para devolver al terreno a la condición en que se encontraba antes del cambio de uso de suelo.

Asimismo, la lista de actividades de restauración que se ha determinado es enunciativa más no limitativa, ya que se han tomado en cuenta actividades generales para llevar a cabo la restauración; no obstante, también se han tomado en cuenta las porciones superficiales, tarifas y cantidades máximas necesarias para lograr una exitosa recuperación vegetativa con el objeto de alcanzar una estimación de costos con un margen de error pequeño.

Preparación del sitio.

La primera actividad contemplada para la restauración es la preparación del sitio de plantación, cuyo periodo de duración, materiales, costos e incluso la necesidad de llevarse a cabo o no, dependen en gran medida de las condiciones en las que se encuentre el terreno. Sin embargo, la presente estimación parte de las acciones mínimas necesarias para tener una plantación exitosa.

Para cualquier actividad relacionada con la preparación del terreno implica mano de obra la cual puede variar en función de la superficie, y el trabajo a realizar. Para actividades que implican remoción de maleza, obras de contención de suelo, mejoramiento de la textura del suelo, entre otros, se ocuparán alrededor de 35 jornales por hectárea, tomando en cuenta como jornal un periodo de trabajo de 8 horas/día con un costo de \$250.00, se tiene que el monto de dicha actividad por una superficie de 5.3619 ha (188 jornales) será de \$47,000 MX.

Producción de planta.

Para continuar con las actividades de restauración, una vez que se prepare el terreno, se deberá llevar a cabo la reforestación de la superficie afectada con una densidad mínima de 800 plantas por hectárea (CONAFOR, 2012).

Considerando que la superficie total a reforestar corresponde a 5.3619 ha, se estima que se requerirán un total de 4,289 plantas para la reforestación de dicha superficie.

El costo de producción de cada planta en vivero, hasta alcanzar un mínimo de 30 cm de altura que se estima suficiente para el trasplante, se calcula en \$8.00 por planta, suponiendo que la planta madre y el sustrato se obtenga del mismo predio y que el vivero temporal se instale al interior del predio para abatir costos, la actividad de producción tendría un monto de \$34,316 pesos (\$8.00/planta X 4,289 plantas).

Plantación.

De acuerdo con técnicos colegas forestales, el costo promedio por la apertura de una cepa es de \$5.00 y por plantación es igualmente de \$5.00, es decir, un total de \$10.00 por ambas actividades; los costos de acarreo de la planta desde el vivero al área de plantación, colocación de sustrato para asegurar el crecimiento de la planta, aplicación de abono, así como el primer riego de las plantas se estima en otros \$10.00 pesos por planta.

Considerando el total de plantas a reintroducir en el predio, el costo total estimado por las actividades de maniobras, apertura de cepa y plantación corresponde \$85,780 pesos (Es decir 4,289 plantas X \$20/cepa-planta.)

Mantenimiento del área restaurada.

En la etapa inicial de la plantación y durante los primeros meses, será necesario controlar la maleza, con el propósito de que los individuos plantados tengan mayor probabilidad de subsistencia. Después de un período de cinco años o que los ejemplares plantados presenten una altura mínima de 1.5 metros, se puede dejar de controlar la maleza, ya que de forma natural se dará la sucesión vegetal.

En caso necesario, el control de la maleza o chapeo de la vegetación se realizará únicamente a un metro de radio alrededor del sitio donde fue plantado cada individuo, con una periodicidad semestral, es decir, se realizará el chapeo 2 veces por año. Según datos de las localidades en la Zona, el costo promedio por el chapeo, es de \$1.50 por cada metro cuadrado de superficie a chapear, por lo que para la limpieza de los 13,474 m² requeridos (4,289 plantas X 3.1416 m² de redondel) se estima con un costo de \$20,211.48 (\$1.50 X 13,474 m²) por evento. Como esta actividad se hará 6 veces en los tres años que durará el período mantenimiento, se tiene un costo total estimado de \$121,268.9 MX.

Finalmente, se requiere monitorear y favorecer el desarrollo de los individuos plantados con el propósito de conocer los porcentajes de sobrevivencia, vigor y sanidad de los mismos, así como la introducción de nuevos individuos que sustituya o refuercen la restauración, valorando en el monitoreo también las especies que de forma natural crezcan en el predio. El monitoreo y mantenimiento se realizará durante los 5 primeros años o hasta que el área esté totalmente restaurada, con una altura mínima de 3 metros de los ejemplares plantados.

El costo por cada monitoreo se estima en \$5,000.00. Considerando que el monitoreo se realizará dos veces al año, durante un período de 5 años, que sería el tiempo máximo en el que esta actividad deberá realizarse, se estima que el costo de llevar a cabo 10 eventos de monitoreo –durante los 5 años– es de \$50,000.00 (\$5,000/monitoreo X 10 monitoreos).

Asistencia técnica.

Las actividades mencionadas anteriormente para lograr la restauración del área deberán ser dirigidas por personal capacitado, durante el período de tiempo necesario para restaurarla completamente. Para ello se requerirá de un técnico forestal que realice, entre otras, las siguientes actividades:

- Seleccionar las especies vegetales que serán reintroducidas al predio con base en el inventario forestal del área.
- Supervisar y asesorar en la producción de la planta en el vivero.
- Trazar y marcar el área de plantación.
- Supervisar la apertura de cepas y el proceso de plantación.
- Monitorear la evolución de los ejemplares plantados.
- Detectar oportunamente las plagas y enfermedades.
- Evaluar el éxito de las plantaciones.
- Elaborar los informes técnicos correspondientes.

El costo que implica contratar a un técnico forestal para realizar las labores antes mencionadas será de aproximadamente \$20,000 anuales. Considerando que dicho técnico forestal sea contratado por un período máximo de 5 años, el costo de ello asciende a \$100,000.00 por los cinco años propuestos (\$20,000/anual X 5 años).

A continuación, se presenta el siguiente cuadro, el cual muestra en forma resumida el análisis económico realizado. Dicha tabla contiene los montos que serán requeridos para cada actividad de restauración, los costos unitarios, el importe total que significará cada actividad y el importe total de la actividad de restauración. El costo total de restauración se estima en \$293,351.53.

Se presenta el análisis en lo que se refiere a estructura y funcionalidad del ecosistema, planteando estrategias de restauración que consideren la diversidad biológica y el medio físico, por lo que deberá suponer escenarios a corto, mediano y largo plazo.

En el cuadro 23 Estimación del costo de las actividades de restauración del predio. Se presenta en forma resumida el análisis económico para la estimación del costo de las actividades de restauración del predio bajo el supuesto que se pretenda regresar a las condiciones actuales el predio tras el cambio de uso de suelo del terreno forestal.

Cuadro 25. Estimación del costo de las actividades de restauración del predio.				
Actividad	Cantidad	U. De M.	Costo Unitario	Importe Total
Labores preliminares				
Preparación del terreno	188	jornales	\$250.00	\$47,000
Producción de planta				
Producción de planta	4,289	plantas	\$8.00	\$34,316
Establecimiento de la plantación				
Apertura de cepas	4,289	cepas	\$10.00	\$42,890
Plantación	4,289	plantas	\$10.00	\$42,890
Mantenimiento del área				
Chapeo de maleza	6	evento	\$20,211.48	\$121,268.9
Monitoreo	10	año	\$5,000.00	\$50,000.00
Asistencia técnica				
Técnico Forestal	5	años	\$20,000.00	\$100,000.00
TOTAL GENERAL				\$438,364.9

El proceso de restauración se contempla para llevar a la vegetación a un estado original de la vegetación y no al estado secundario que actualmente se presenta en el predio.

Una vez avanzada la restauración y preparación del suelo para la reforestación, se está en posibilidad de favorecer la sucesión secundaria así como la inducción de especies de rápida regeneración como: *Juniperus deppeana* y *Arctostaphylos pungens.*, que son especies locales que toleran el corte y se regeneran bien después del talado, por lo que, de acuerdo con la CONAFOR, son especies con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas, las cuales adicionalmente ofrecen recursos de nutrición para la vida silvestre ya que sus frutos son consumidos por aves y mamíferos lo que también permite la dispersión de las semillas.

Posteriormente se fortalece la plantación utilizando semilla de pastos nativos. En este momento puede plantearse el escenario en el corto plazo, uno a tres años, en el cual el terreno permite la captación e infiltración natural del agua pluvial y se restablecen, de manera natural o parcialmente,

las escorrentías menores formadas por la lluvia hacia el suroeste, que corresponde a las partes más bajas del predio.

Habiendo comenzado el proceso de sucesión secundaria se opta por acelerarlo para llevarlo a una comunidad forestal compleja y rica en especies. Lo anterior es posible favoreciendo en esta etapa la siembra de especies no-pioneras. En los espacios donde se determine una sucesión detenida se recurrirá a la inducción de una mezcla de especies pioneras y no-pioneras. Se favorece la reintroducción de especies nativas de arbustos, se reponen o refuerza, de ser necesario, la siembra de árboles de la primera etapa.

Este escenario intermedio de cinco a diez años determinará la regeneración de condiciones favorables de luz y humedad, situación que habrá de favorecer la instalación natural del sotobosque y permitirá la inducción de otras especies tales como el encino (*Quercus* sp.) el pino (*Pinus* sp.) y el madroño (*Arbutus xalapensis*), entre otros. El paisaje muestra una composición vegetal que corresponde a un proceso sucesional avanzado. Se observa, de nuevo, la presencia de una amplia diversidad de passeriformes. Algunos mamíferos que toleran la perturbación pueden ser avistados nuevamente como la liebre, ardillas, el zorrillo y el conejo.

El ambiente así restaurado admite un esquema de manejo dirigido a la recuperación de una estructura y funcionalidad semejantes al ensamble original. Alcanzar la comunidad clímax, en este momento, deriva en una cuestión de tiempo en el cual los árboles y arbustos compiten entre sí por los recursos del suelo, las aves trasladan al sitio semillas obtenidas en otros lugares, el suelo recupera sus propiedades fisicoquímicas. Paulatinamente se incrementa el horizonte húmico que a su vez soporta una mayor carga biológica.

Un ecosistema intermedio como el planteado en el escenario anterior puede adquirir en poco tiempo un mediano dosel (Gómez-Pompa y Vázquez-Yanes, 1981), el cual atrae aves y murciélagos que al visitarlo aumentan la riqueza de especies por el proceso llamado lluvia de semillas (Martínez-Garza y González-Montagut, 2002) y, más tarde, aumentan la riqueza de la comunidad establecida.

Finalmente, la biomasa puede recuperarse después de algunas décadas (Finegan, 1996); sin embargo, la diversidad de especies que existió ahí alguna vez, con todas sus interacciones ecológicas puede tardar cientos de años en restaurarse.

Así es como se establece el tercer escenario, de cinco a quince años basado en los procesos naturales de sucesión secundaria en hábitats neotropicales que han sido estudiados. Se ha observado y documentado que durante algunas décadas se establece una mezcla de especies pioneras y unas pocas

especies no-pioneras (Denslow, 1985, Uhl, et al., 1988, Guariguata, et al., 1997) que en este caso son las reintroducidas.

Las especies pioneras usualmente presentan una sobrevivencia relativamente baja (González-Montagut, 1996) y son un grupo poco diverso de unas 10 especies (Martínez-Ramos, 1985), de tal manera, que pocas especies cubren amplias áreas perturbadas, no obstante, los ecosistemas así restaurados proveen importantes servicios ecológicos como la retención del suelo, sin embargo, su función biológica esta empobrecida con respecto al ambiente original.

Iniciar el proceso de forma asistida estableciendo especies de rápido crecimiento es deseable porque reduce al mínimo el tiempo en que el sitio permanece expuesto a la erosión. Además, el desarrollo de un dosel aceptable evita el crecimiento de los agresivos pastos exóticos que usualmente dominan las áreas perturbadas.

Al momento de la restauración deben ser tomadas en cuenta las características específicas del sitio y al momento de iniciarlo ya que en caso de que los procesos de sucesión secundaria hayan comenzado de manera natural se recomienda acelerar el proceso que llevará a un bosque mixto secundario, de composición compleja y rica en especies mediante la reintroducción de especies no-pioneras.

La presencia de herbívoros y granívoros también es importante para la adecuada selección de las especies de refuerzo (Martínez-Garza et al., 2003, Martínez-Garza et al., 2004b).

En caso de que se detecte sucesión detenida, se deberá de usar una mezcla de especies pioneras y no-pioneras. En ambos casos deberán de ser evaluadas las características foliares de tantas especies como sea posible en diferentes microambientes.

Una vez avanzado el proceso se puede hacer una segunda selección de especies, dependiendo de otras características como el tipo de frutos que tienen a efecto de proporcionar atractivos y recursos a la fauna.

Copiar y restablecer la distribución y la abundancia del bosque mixto original, no ha sido documentado en tiempo ecológico, por lo que lo que se busca, como objetivo de la restauración, es la recuperación de la diversidad vegetal que, a su vez, mantiene la diversidad animal y toda la gama de interacciones ecosistémicas.

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

De no realizarse el proyecto, y de continuar con las actividades que se venían desarrollando en la zona ocurriría lo siguiente:

Medio Abiótico

ATMÓSFERA

La calidad del aire en la zona y en general las condiciones atmosféricas de ésta se mantendrían sin cambio, viéndose afectada de manera esporádica e intermitente por las emisiones (humos, gases y partículas) producidas por los vehículos en tránsito a través de la carretera "escénica" que conecta las localidades de La Congoja y El Temazcal, y con la cual colinda en su parte norte el conjunto predial donde se desarrollará el proyecto.

Adicionalmente, se continuará teniendo emisiones esporádicas e intermitentes de humos y partículas por la chimenea de la cabaña preexistente en uno de los predios y por las fogatas que pudieran realizarse durante campamentos y "paseos" o "días de campo".

La calidad del aire en general de la zona continuara siendo buena considerando los criterios del índice AIRE y SALUD (CAME 2020).

AGUA SUPERFICIAL

La calidad, distribución y disponibilidad de las aguas superficiales al interior del conjunto predial se mantendrá sin cambio. Los escurrimientos superficiales se presentarán de manera natural describiendo un patrón dendrítico que confluye en los arroyos innominados con dirección norte-sur y sur norte y que tributan a otro arroyo innominado con dirección noroeste-sureste.

Parte de los escurrimientos superficiales continuaran siendo interceptados por el bordo de abrevadero ubicado en la zona noroeste del conjunto predial y por la presa "Agua Escondida" ubicada en la parte central del mismo. La calidad de las aguas en estos embalses permanecerá sin ningún cambio. El resto de las aguas pluviales escurrirían libremente sin afectaciones como lo han hecho hasta el momento.

La demanda de agua se mantendría sin cambio, siendo utilizada para satisfacer las necesidades de la fauna silvestre residente del lugar y la que se encuentra en tránsito o que visita de manera regular el sitio. También se empleará para satisfacer los requerimientos de agua de la cabaña preexistente ubicada en la zona del proyecto.

SUELO Y RELIEVE

El relieve y la estructura del suelo al interior del conjunto predial permanecerá sin cambios conservando conformación actual.

En la zona seguirían presentándose residuos sólidos urbanos dispersos producto de un mal manejo durante los "paseos", "días de campo" y campamentos al interior del predio realizados sin autorización de los propietarios, produciendo contaminación visual.

Medio Biótico:

FLORA

La cobertura vegetal en la zona y la diversidad de especies florísticas se mantendrían sin cambio. Así también los diferentes procesos ambientales relativos a la flora se presentarían de manejo normal.

Con el paso del tiempo y siguiendo los ciclos naturales del bosque se producirían leñas muertas que se acumularían en distintas partes del predio. Esta acumulación de material leñoso seco podría suponer un riesgo de incendio en caso de que no se hiciera un adecuado manejo y aprovechamiento de este.

En las áreas con cobertura de latifoliadas la infestación de rodales por parte de plantas epífitas como el muérdago *Phoradendron* sp. se mantendría, teniendo el riesgo de que el número de individuos afectados se incrementara por el inadecuado manejo fitosanitario de la zona. Una situación similar se presentaría en las áreas de barranca con presencia de coníferas: los rodales con la presencia del escarabajo descortezador *Dendroctonus mexicanus* Hopkins irían avanzando y generándose nuevos rodales y nuevas infestaciones al no realizarse la detección y atención oportunas.

La cobertura vegetal de herbáceas de la zona se mantendría sin cambios y sin ningún tipo de presión puesto que el ganado vacuno ha sido excluido del conjunto predial.

Las poblaciones de sotol, *Dasyllirion acrotrichum*, listada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, no sufrirán afectaciones conservando la distribución y tamaños actuales.

FAUNA

Los diferentes grupos faunísticos (herpetofauna, ornitofauna y mastofauna) seguirán haciendo uso del predio del conjunto predial sin sufrir afectaciones a sus patrones conductuales. Ya que la incursión ocasional de paseantes en el predio se realizará como hasta ahora de una manera muy esporádica y limitada en la mayoría de los casos a las áreas colindantes a la cabaña y la presa, y a la carretera "escénica" (muchos de estos paseantes no cuentan con la autorización de propietario del predio para ingresar a este), seguirá sin presentarse una afectación directa a los organismos por la reducida probabilidad de contacto. Si bien se presentarán interacciones entre los paseantes y la ornitofauna del lugar, y ocasionalmente con la herpetofauna, en especial con lacértidos, solo se presentarán afectaciones menores consistentes en hacerlos huir.

No se presentarán afectaciones sobre las especies de fauna listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como es el caso de las víboras de cascabel *Crotalus lepidus* y *C. molossus*, ya que seguirá sin presentarse un contacto frecuente de las mismas con el humano. Esto considerando que la cantidad de visitantes es reducida, además de que se limita a las áreas cercanas a la carretera "escénica", la cabaña y la presa, lo que disminuye drásticamente la probabilidad de un encuentro con estos organismos. Así también otras especies reportadas para la microcuenca como es el águila real *Aquila chrysaetos* no ha sido avistada en la zona por lo que seguirá sin ser sujeta de cualquier afectación.

Por lo anterior, los organismos pertenecientes a las especies listadas continuarán desarrollando su vida como hasta el momento lo han hecho.

La utilización del espacio por parte de las especies de interés cinegético o comercial se seguirá presentando de manera regular. El venado cola blanca *Oidocoileus virginianus couesii* y el guajolote silvestre *Melleagris gallopavo* continuarán utilizando las barrancas como zona de

alimentación, de descanso y de pernocta. Así mismo, seguirán utilizando la presa y el bordo como agujeros. Sobre todo en temporada de estiaje

PAISAJE Y USO DE SUELO

El paisaje de la zona permanecerá sin cambios sin existir elementos que rompan con su armonía más allá de los caminos, cabaña, piletas y otras obras civiles distribuidas en el conjunto predial las cuales se han vuelto crípticas con la vegetación existente.

El uso forestal del predio seguirá sin cambios, conservando su vocación para la prestación de servicios ecosistémicos (ambientales) culturales como pudieran ser el ecoturismo, la recreación, valores estéticos, espirituales y religiosos, y la conservación de la salud física y mental.

Medio socioeconómico:

El medio socioeconómico permanecería sin cambios, teniendo tierras aparentemente ociosas a las que no se les podría obtener un provecho económico.

Los habitantes de la comunidad de La Congoja no podrían tener un ingreso por la actividad ecoturística.

VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

De desarrollarse el proyecto sin tomar en cuenta las medidas de prevención, control, mitigación y compensación previstas para el desarrollo del proyecto esperaríamos lo siguiente:

Medio Abiótico

ATMÓSFERA

La calidad del aire en la zona y en general las condiciones atmosféricas de ésta se mantendrían sin cambio, viéndose afectada de manera esporádica e intermitente por las emisiones (humos, gases y partículas) producidas por los vehículos en tránsito a través de la carretera "escénica" que conecta las localidades de La Congoja y El Temazcal, y con la cual colinda en su parte norte el conjunto predial donde se desarrollará el proyecto, y por aquellos vehículos que ingresen al desarrollo ecoturístico y transiten por los caminos y senderos preexistentes.

Adicionalmente, se incrementarán las emisiones esporádicas e intermitentes de humos y partículas por las chimeneas de las diversas cabañas con que contará el desarrollo ecoturístico, así como las provenientes de las áreas de asadores y fogateros con los que se contará. Si bien se presentará un aumento en las emisiones de humos y partículas estas serán absorbidas sin problema por el propio sistema, sin presentarse una afectación sensible y permanente a la calidad del aire de la zona.

La calidad del aire en general de la zona continuara siendo buena considerando los criterios del índice AIRE y SALUD (CAME 2020).

Por otro lado, pudieran presentar problemas por la generación de olores y afecciones respiratorias, gastro intestinales y cutáneas por el fecalismo al aire libre. El material particulado que pudiera desprenderse de las heces fecales se encontraría en suspensión. Una vez en el aire este podría ser ingerido ocasionando diversos problemas de salud dependiendo de las parte del cuerpo con las que entrara en contacto, pudiendo ir desde irritaciones de la capa conjuntiva del ojo, pasando por diarreas o dolores abdominales hasta llegar problemas respiratorios agudos.

AGUA SUPERFICIAL

La calidad y disponibilidad de las aguas superficiales al interior del conjunto predial se vería comprometida por el desarrollo del proyecto, mientras que su distribución permanecería sin cambios.

Un desarrollo constructivo sin un adecuado orden podría afectar los escurrimientos presentes en la zona alterando sus patrones y afectando los caudales. Los cauces de los arroyos podrían verse afectados por la disposición de residuos de manejo especial como lo son escombros y restos de construcción que entorpecerían el flujo normal de las aguas. Así también se podría encontrar en ellos acúmulos de residuos sólidos urbanos convirtiendo a los cauces de los arroyos en auténticos basureros.

Los escurrimientos superficiales se presentarían de manera natural describiendo un patrón dendrítico que confluye en los arroyos innominados con dirección norte-sur y sur norte y que tributan a otro arroyo innominado con dirección noroeste-sureste.

La calidad de las aguas podría verse modificada en principio por el arrastre de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Estos podrían ser arrastrados hacia la parte baja de la cuenca alojándose en la presa. Podrían causar azolvamiento y modificación en la características químicas del agua por la solubilización de las sustancias que pudieran estar contenidas en los residuos.

Otro factor que pudiera alterar la calidad de las aguas superficiales sería el vertido de aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios húmedos que se ubicarían al interior de las cabañas, y áreas comunes. Estas aguas "negras" escurrirían libremente por el suelo natural. Considerando que estas aguas podrían ser un vehículo para bacterias enteropatógenas podrían generar problemas de salud pública entre los usuarios y trabajadores del desarrollo ecoturístico.

Parte de los escurrimientos superficiales continuarán siendo interceptados por el bordo de abrevadero ubicado en la zona noroeste del conjunto predial y por la presa "Agua Escondida" ubicada en la parte central del mismo. La calidad de las aguas en estos embalses permanecerá sin ningún cambio. El resto de las aguas pluviales escurrirían libremente sin afectaciones como lo han hecho hasta el momento.

La demanda de agua se incrementaría por el número de usuarios del proyecto. El agua no sólo sería utilizada para satisfacer las necesidades de la fauna silvestre residente del lugar y la que se encuentra en tránsito o que visita de manera regular el sitio, sino que también se emplearía para satisfacer los crecientes requerimientos de agua de las cabañas que compondrían el desarrollo ecoturístico. El no contar con una dotación bien establecida por cabaña generaría una presión considerable del recurso pudiendo comprometer la disponibilidad para la fauna silvestre residente.

SUELO Y RELIEVE

El relieve y la estructura del suelo al interior del conjunto predial en general permanecerá sin cambios conservando conformación actual. Es posible que en algunos sitios pudieran presentarse zanjos u oquedades no previstos por una ejecución inadecuada de las obras constructivas.

En la zona se presentaría un aumento considerable en los residuos sólidos urbanos dispersos producto de un mal manejo durante la utilización de las diferentes áreas de esparcimiento y servicios ofrecidos por parte del desarrollo ecoturístico. La presencia de estos residuos no se limitaría a las áreas cercanas a la carretera "escénica" y la zona de cabañas, sino que se encontrarían en todo el conjunto predial, encontrándolos tanto en el área de aprovechamiento sustentable como en el área de conservación.

Medio Biótico:

FLORA

Si bien la diversidad de especies florísticas de la zona se mantendría sin cambio, la cobertura vegetal pudiera verse comprometida más allá de las zonas previstas para el CUSTF, afectando un mayor número de elementos arbóreos y arbustivos que los estrictamente requeridos para el desarrollo del proyecto ecoturístico.

Al no considerar las medidas de prevención y mitigación durante la ejecución del CUSTF este se realizaría aplicando la técnica de matarrasa en lugar de hacer una extracción

selectiva, afectando un mayor número de individuos. Así también, al no estar bien delimitadas las áreas sujetas al CUSTF, el desmonte y la tala de organismos se extenderían más allá de la zona propuesta, incrementado el nivel de impacto en la zona.

Durante la operación del proyecto, al no haber una vigilancia de los espacios naturales por parte del personal del desarrollo habitacional, podrían presentarse afectaciones a la flora dañando ramas y fustes tanto por acciones vandálicas como por un aprovechamiento no regulado de leñas en verde. Estas afectaciones podrían no solo presentarse en las colindancias de los caminos, sino más allá de ellos.

Con el paso del tiempo y siguiendo los ciclos naturales del bosque se producirían leñas muertas que se acumularían en distintas partes del predio. Esta acumulación de material leñoso seco, en conjunto con la realización de fogatas fuera de las áreas destinadas para tal fin, podrían provocar incendios forestales durante la temporada de "secas". Estos incendios al no contar con un programa de atención a contingencias se extenderían a los predios colindantes.

En las áreas con cobertura de latifoliadas la infestación de rodales por parte de plantas epífitas como el muérdago *Phadendrum* sp. se mantendría, teniendo el riesgo de que el número de individuos afectados se incrementara por el inadecuado manejo fitosanitario de la zona. Una situación similar se presentaría en las áreas de barranca con presencia de coníferas: los rodales con la presencia del escarabajo descortezador *Dendroctonus mexicanus* Hopkins irían avanzando y generándose nuevos rodales y nuevas infestaciones al no realizarse la detección y atención oportunas.

Las poblaciones de sotol, *Dasyilirion acrotrichum*, listada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, y de las cactáceas globosas como *Mammillaria densispina* y *Stenocereus coryphantha*, presentes en el conjunto predial se verían afectadas en una primera instancia por la ejecución del CUSTF ya que no habría un rescate y reubicación previo al inicio de las actividades de despalme. Posteriormente, durante la operación del proyecto, al no haber una supervisión por parte del personal del desarrollo ecoturístico podrían presentarse lesiones mecánicas a los individuos, además de realizarse la colecta ilegal o sustracción del predio de la cactáceas globosas.

La colecta ilegal y las lesiones mecánicas podrían afectar la distribución y tamaños actuales de las poblaciones de estas especies.

FAUNA

Los diferentes grupos faunísticos (herpetofauna, ornitofauna y mastofauna) podrían sufrir afectaciones tanto directas como indirectas, modificando sus patrones conductuales. Esto en virtud de que la incursión de los visitantes en las áreas de conservación y en general en todo el conjunto predial utilizando equipos de sonido que superen los 68 dB en ponderación A o luz artificial intensa durante todo el periodo nocturno causaría en el mediano plazo el desplazamiento de los individuos de las diferentes especie de fauna.

El no tener un control sobre los desplazamientos y las áreas por las cuales se pudiera transitar a la larga aumentarían la probabilidad de ocurrencia de encuentros con la fauna silvestre los cuales podrían traducirse en lesiones para esta. Principalmente se verían afectada la herpetofauna de tiene restringida su capacidad de desplazamiento por su forma de locomoción, y la ornitofauna que es la más abundante y que tendría un mayor contacto con los humanos.

Los encuentros de los usuarios con las víboras de cascabel *Crotalus lepidus* y *C. molossus*, listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, al no contar con la adecuada sensibilización y preparación técnica podría resultar en la muerte de estos organismos o en la mordedura de los usuarios por parte de los vipéridos

Por otro lado, el uso de arco y rifles de diábolos sin la adecuada supervisión pudiera acarrear en un momento dado que estos dispositivos fueran utilizados en contra de la herpetofauna y ornitofauna del lugar buscando darles cacería. Mermando así las poblaciones de estos organismos.

Por último, también podría presentarse la captura de ejemplares principalmente paseriformes y lacértidos, para ser utilizados como mascotas o para su venta o comercialización.

PAISAJE Y USO DE SUELO

El paisaje de la zona se verá afectado por la presencia de elementos que romperán con su armonía visual. Lo anterior debido a que las cabañas no serán ubicadas buscando ser

integradas al paisaje, además de que al no respetarse la vegetación arbórea presente no existirán elementos que permitan suavizar el impacto visual.

Al no existir medidas de control pudiera promoverse la apertura de nuevos caminos sin ningún tipo de control lo que ocasionaría una fragmentación del paisaje.

Si bien el uso forestal del predio se conservaría, la vocación para la prestación de servicios ecosistémicos (ambientales) culturales como pudieran ser el ecoturismo, la recreación, valores estéticos, espirituales y religiosos, y la conservación de la salud física y mental se vería mermada por la degradación del sistema que pudiera presentarse por el uso irracional y sin control de los recursos y las afectaciones directas a la zona.

Medio socioeconómico:

Los habitantes de la comunidad de La Congoja podrían tener un ingreso por la actividad ecoturística.

Si bien el proyecto pudiera atraer en primer momento recursos económicos para el dueño del conjunto predial, el costo derivado de los impactos negativos al paso del tiempo requerirá de recursos económicos para el pago de actividades de restauración.

VIII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

De llevarse a cabo las medidas recomendadas se podría esperar que en el mediano plazo los principales efectos que el proyecto ejercerá sean los siguientes:

Medio Abiótico

ATMÓSFERA

La calidad del aire en la zona y en general las condiciones atmosféricas de ésta se mantendrían sin cambio, viéndose afectada de manera esporádica e intermitente por las emisiones (humos, gases y partículas) producidas por los vehículos en tránsito a través de la carretera "escénica" que conecta las localidades de La Congoja y El Temazcal, y con la cual colinda en su parte norte el conjunto predial donde se desarrollará el proyecto, y por aquellos vehículos que ingresen al desarrollo ecoturístico y transiten por los caminos y senderos preexistentes.

Adicionalmente, se incrementarán las emisiones esporádicas e intermitentes de humos y partículas por las chimeneas de las diversas cabañas con que contará el desarrollo ecoturístico, así como las provenientes de las áreas de asadores y fogateros con los que se contará. Si bien se presentará un aumento en las emisiones de humos y partículas estas serán absorbidas sin problema por el propio sistema, sin presentarse una afectación sensible y permanente a la calidad del aire de la zona.

La calidad del aire en general de la zona continuará siendo buena considerando los criterios del índice AIRE y SALUD (CAME 2020).

En virtud de que se instalarán tanto sanitarios "secos" como sanitarios húmedos con un sistema de biodigestores no se presentará el fecalismo al aire libre, de tal suerte que no habrá problemas por la generación de olores y afecciones respiratorias, gastro intestinales y cutáneas por esta situación.

AGUA SUPERFICIAL

La calidad, distribución y disponibilidad de las aguas superficiales al interior del conjunto predial se mantendrá sin cambio. Si bien no habrá cambios en la disponibilidad del agua si habrá un aumento en la demanda del recurso por parte de los usuarios del desarrollo ecoturístico. Los escurrimientos superficiales se presentarán de manera natural describiendo un patrón dendrítico que confluye en los arroyos innominados con dirección norte-sur y sur norte y que tributan a otro arroyo innominado con dirección noroeste-sureste, en virtud de que no se presentarán afectaciones a los cauces por el adecuado manejo de los residuos y la supervisión de las obras constructivas.

Parte de los escurrimientos superficiales continuaran siendo interceptados por el bordo de abrevadero ubicado en la zona noroeste del conjunto predial y por la presa "Agua Escondida" ubicada en la parte central del mismo. El resto de las aguas pluviales escurrirían libremente sin afectaciones como lo han hecho hasta el momento.

La calidad de las aguas en los embalses y en general en los escurrimientos permanecerá sin ningún cambio puesto que no se presentará arrastre de materiales fuera del que de manera normal pudieran presentarse (hojarasca, arcillas, detritus). De igual forma al considerar el uso de biodigestores para el tratamiento de las aguas residuales susceptibles de generarse en el desarrollo ecoturístico las descargas tendrán una calidad adecuada y no supondrán un contaminación ni del suelo ni de los escurrimientos y cuerpos de agua.

La demanda de agua se incrementaría por el número de usuarios del proyecto. El agua no sólo sería utilizada para satisfacer las necesidades de la fauna silvestre residente del lugar y la que se encuentra en tránsito o que visita de manera regular el sitio, sino que también se emplearía para satisfacer los requerimientos de agua de las cabañas que compondrían el desarrollo ecoturístico. Sin embargo, al establecer dotaciones restringidas para el uso de agua en las cabañas y considerar como medida adicional el suministro de agua al proyecto a través de pipas con agua potable provenientes de la cabecera municipal de San José de Gracia en su defecto del pozo o embalse más cercano, previa autorización de la autoridad del agua o del particular que corresponda, se reducirá la presión sobre el recurso en la zona.

Así pues, no se comprometerá la disponibilidad de agua para la fauna silvestre residente.

SUELO Y RELIEVE

El relieve y la estructura del suelo al interior del conjunto predial en general permanecerá sin cambios conservando conformación actual. Es posible que en algunos sitios pudieran presentarse ligeros cambios en el relieve producto de cortes y nivelaciones para conformar el terreno.

En virtud de la implementación de un plan para el manejo de residuos sólidos urbanos que incluye la colocación de contenedores con tapa en diversos puntos del conjunto predial además de la supervisión por parte del personal del desarrollo ecoturístico, no se encontrarán residuos sólidos urbanos dispersos por este.

Así mismo, la separación selectiva de los residuos para su posterior reciclaje reducirá la presión a los centros de disposición final de los residuos, como lo es el Relleno Sanitario de San Nicolás.

Medio Biótico:

FLORA

Si bien la diversidad de especies florísticas de la zona se mantendría sin cambio, la cobertura vegetal se verá comprometida única y exclusivamente en las zonas previstas para el CUSTF, afectando únicamente elementos herbáceos, arbustivos y arbóreos con DAP menores a 20 cm, cuidando de sólo afectar a aquellos estrictamente requeridos para el desarrollo del proyecto ecoturístico.

La adecuada supervisión durante la ejecución del CUSTF permitirá realizar el rescate de los individuos pertenecientes a la especie sotol, *Dasyilirion acrotrichum*, listada dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, y de las cactáceas globosas como *Mammillaria densispina* y *Stenocereus coryphantha*, reubicándolas en zonas cercana con características de suelo, pendiente y exposición similares permitirá conservar su distribución y tamaño poblacional.

Las actividades de supervisión durante todo el desarrollo operativo del proyecto permitirán la conservación de las diferentes especies de flora presentes en el sitio,

independientemente de que se encuentre o no listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Sólo se realizaría el aprovechamiento de leñas muertas para el auto consumo. El personal del desarrollo ecoturístico sería quien realizaría este aprovechamiento y lo pondría a disposición de los usuarios, previniendo con esto afectaciones a material en verde.

Este aprovechamiento racional de las leñas muertas ayudará también a disminuir su acumulación en el conjunto predial y a disminuir el riesgo de incendios. Durante la temporada de secas. Este riesgo de incendios también se verá disminuido ya que sólo se permitirá el manejo del fuego en asadores y fogateros.

Los recorridos constantes de supervisión por parte del personal permitirán la oportuna detección de infestaciones por parte de plantas epífitas como el muérdago *Phadendrum* sp. en latifoliadas y por parte del escarabajo descortezador *Dendroctonus mexicanus* Hopkins en coníferas, pudiendo dar parte oportunamente a la autoridad fitosanitaria y forestal para dar una pronta atención evitando afectaciones de grandes dimensiones.

FAUNA

Los diferentes grupos faunísticos (herpetofauna, ornitofauna y mastofauna) seguirán haciendo uso del predio del conjunto predial sin sufrir afectaciones a sus patrones conductuales, ya que la incursión ocasional de los usuarios en el área de conservación se realizará de una manera muy esporádica y limitada a los senderos y veredas preexistentes y previamente establecidos y en la mayoría de los casos se limitará a las áreas colindantes a las cabañas, áreas de uso común y de servicios. Seguirá sin presentarse una afectación directa a los organismos por la reducida probabilidad de contacto. Si bien se presentarán interacciones entre los paseantes y la ornitofauna del lugar, y ocasionalmente con la herpetofauna, en especial con lacértidos, solo se presentarán afectaciones menores consistentes en hacerlos huir. La supervisión también evitará la captura de ejemplares principalmente paseriformes y lacértidos, para ser utilizados como mascotas o para su venta o comercialización.

Al tenerse restricciones sobre la emisión de ruido (no debiendo superar los 50 dB en ponderación A en algunas zonas) y el uso de luz artificial no se considera que las especies de fauna se desplacen fuera del conjunto predial, por lo que seguirán haciendo uso del mismo.

Si bien serían poco probables los encuentros de los usuarios con las víboras de cascabel *Crotalus lepidus* y *C. molossus*, listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, al no contar con procedimientos específicos para el manejo de estos organismos, así como folletos informativos para los usuarios en los que se indicará que hacer en caso de un encuentro, no se prevén afectaciones o la muerte de estos organismos, ni tampoco la mordedura o lesiones a los usuarios por parte de los vipéridos.

Por otro lado, dado que el uso de arco y rifles de diábolos será supervisado y sólo podrá realizarse en el espacio destinado para tal fin, no se prevén afectaciones a la herpetofauna y ornitofauna del lugar.

PAISAJE Y USO DE SUELO

El paisaje de la zona pudiera verse afectado por la presencia de elementos que romperían con su armonía visual. Sin embargo, considerando el diseño de las cabañas las cuales buscarán integrarse al paisaje siendo crípticas con este. Además, al realizar una remoción selectiva del arbolado y respetar aquellos de mayor talla, la propia vegetación forestal suavizará el impacto visual de las construcciones.

Al existir medidas de control se restringiría la apertura de nuevos caminos ya que sólo se utilizarían los caminos preexistentes que serían rehabilitados, evitando así la fragmentación del paisaje en la zona.

El uso forestal del predio seguirá sin cambios, conservando su vocación para la prestación de servicios ecosistémicos (ambientales) culturales como pudieran ser el ecoturismo, la recreación, valores estéticos, espirituales y religiosos, y la conservación de la salud física y mental, haciendo un aprovechamiento activo pero racional de los mismos

Medio socioeconómico:

Se generarían condiciones tendientes al mejoramiento económico de la comunidad, el municipio y estado; se incentivaría la economía al ocupar mano de obra, servicios y suministros

además se apoyará una importante actividad en la región; con lo anterior se aportaría apoyo para evitar problemas sociales como la migración y malestar social.

Se mejoraría la calidad de vida de los habitantes de la comunidad de La Congoja al brindarles un empleo bien remunerado en el mismo sitio en que habitan. Así mismo, se mejoraría la calidad de vida de los futuros usuarios del desarrollo ecoturístico permitiendo la convivencia en armonía con la naturaleza y el goce y disfrute de los servicios ecosistémicos culturales que esta brinda. Siendo accesibles no solo para quienes cuenten con un terreno dentro de la Sierra Fría, sino para cualquiera que quiera hacer uso de las instalaciones y los espacios naturales.

VIII.4 Pronóstico Ambiental

Después del análisis de los tres escenarios propuestos se considera que la realización del proyecto no tendrá efectos adversos en el ambiente y si brindará un beneficio económico al propietario del predio y los inversionistas, así como un gran apoyo económico a las familias de la comunidad de la Congoja.

El proyecto es viable ambientalmente, puesto que todos los impactos ambientales negativos que pudieran presentarse son mitigables o compensables, por lo que no suponen desequilibrios ecológicos o afectaciones ambientales significativas que limiten su desarrollo o autorización desde el punto de vista técnico. La ejecución del proyecto no afectará el desarrollo de los procesos de la zona por lo que el ambiente natural se seguirá desarrollando como hasta ahora.

El impacto negativo más relevante que pudiera generarse por la remoción de la vegetación por el CUSTF puede mitigarse con la compensación de masa forestal in situ en el interior del propio conjunto predial. Otros de los impactos significativos como es la generación de Residuos Sólidos Urbanos y la generación de Aguas Residuales pueden ser mitigados sin problema a través de la implementación del plan de manejo de residuos propuesto y de la instalación y mantenimiento de los sanitarios secos y los biodigestores, respectivamente.

Una constante supervisión por el personal del desarrollo y la concientización de los usuarios será vital para prevenir afectaciones a la flora y a la fauna.

El proyecto brindará un sitio de recreo, esparcimiento y contacto con la naturaleza para los habitantes del estado de Aguascalientes y la región, a través de actividades ecoturísticas que brinden educación ambiental informal. Es probable que al tener una mayor vigilancia en la zona y a través de las pláticas de los guías se logró una mejora en la zona por un mayor cuidado de los recursos.

En resumen, el proyecto no supone afectaciones negativas al sistema, sino más bien beneficios en el ámbito social y efectos neutros en el ámbito ambiental, sobre todo en lo relativo a la conservación de los espacios naturales y la prestación de servicios ecosistémicos de provisión, pero también culturales.

VIII.5 Programa de manejo ambiental.

El objetivo este Programa es el garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales propuestos mediante su adecuada implementación, así como su correcto seguimiento. En este sentido, las metas particulares del programa son:

- 1) Impedir la exposición del ambiente y de los trabajadores a sustancias peligrosas.
- 2) Reducir al mínimo el impacto de las obras y actividades del proyecto, mediante la prevención de la contaminación y la protección del ambiente.
- 3) Garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas.
- 4) Realizar el seguimiento de las mismas, a fin de permitir la aplicación de medidas correctivas que pudieran no estar contempladas dentro del presente programa.
- 5) Facilitar al promovente la presentación de informes ante las autoridades ambientales respecto al cumplimiento del programa.
- 6) Establecer por parte de la Autoridad competente, las responsabilidades ambientales de mejora del proyecto.

El programa se realizará durante toda la operación del proyecto y los aspectos sobre los cuales se efectuará el seguimiento ambiental son los siguientes:

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y Cambio de Uso de Suelo						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
Emisión de GEIs	La maquinaria, equipos y vehículos tendrán un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a fin de tener los motores en óptimas condiciones para reducir las emisiones a la atmósfera que se pudiera generar. Los vehículos además se ajustarán al Programa de Verificación Vehicular anticontaminante del Estado.	48 meses	Los necesarios para el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipo	Bitácoras, recibos y comprobantes del mantenimiento realizado y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	<p>Satisfactorio. Comprobantes del mantenimiento de más del 90% de la maquinaria, equipos y vehículos.</p> <p>Suficiente. Comprobantes del mantenimiento de más del 50% de la maquinaria, equipos y vehículos.</p> <p>No satisfactorio. No contar con los comprobantes.</p>
Emisión de Ruido	La maquinaria, equipos y vehículos tendrán un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a fin de tener los motores en óptimas condiciones para reducir las emisiones de ruido que se pudieran generar. Además, se trabajará únicamente en horario diurno y de manera intermitente para reducir el ruido generado y su duración	48 meses	Los necesarios para el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipo. Aplicación para Android "Sound Meter" versión 2.9.3 desarrollado por Tools Dev.	Bitácoras de mantenimiento, capturas de pantalla y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	<p>Satisfactorio. El ruido generado no supera los 68dB (A)</p> <p>Suficiente. El ruido generado supera ocasionalmente los 68dB (A) por lapsos no mayores a 3 minutos.</p> <p>No satisfactorio. El ruido generado supera de manera continua los 68dB (A)</p>
Generación de RSU	Se almacenarán temporalmente en contenedores con tapa, para ser recolectados y transportados para disposición final en el Relleno Sanitario de San Nicolás	48 meses	Contenedores con tapa debidamente identificados.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de RSU dispersos en la zona.</p>

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y Cambio de Uso de Suelo						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
	o cualquier otro centro de disposición final de residuos que cuente con las debidas autorizaciones.					<p>Suficiente. Los contenedores son instalados.</p> <p>No satisfactorio. Se observan RSU dispersos por el sitio del proyecto.</p>
Generación de Residuos Peligrosos (RPs)	Se confinarán temporalmente en contenedores con tapa, rotulados, etiquetados y ubicados en sitios adecuados, para ser recolectados y transportados para su tratamiento y/o disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT.	Toda la duración del proyecto.	Contenedores con tapa debidamente identificados.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de RPs dispersos en la zona.</p> <p>Suficiente. Los contenedores son instalados.</p> <p>No satisfactorio. Se observan RPs dispersos por el sitio del proyecto.</p>
Contaminación de suelos por hidrocarburos	En el supuesto caso de que se presente un derrame de hidrocarburos sobre suelo natural, el material será removido y tratado como un residuo peligroso. Al momento de hacer la excavación del material se llegará hasta una profundidad en la cual ya no se observe rastros de los hidrocarburos.	Toda la duración del proyecto.	\$1,000 por evento. Equipo de protección, palas y tambos.	Bitácoras, manifiestos de entrega de material y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de suelo contaminado en el sitio y se cuenta con manifiestos de disposición de RPs.</p> <p>Suficiente. No hay evidencia de suelo contaminado en el sitio.</p> <p>No satisfactorio. Hay evidencia de suelo contaminado en el sitio.</p>
Fecalismo al aire libre	Instalación de sanitarios portátiles en las distintas áreas de trabajo del proyecto.	48 meses	Sanitarios portátiles	Bitácoras, comprobantes de la renta de los equipos y	Será supervisada por personal contratado por la promovente	Satisfactorio. Se tienen instalados los sanitarios portátiles en el sitio del proyecto.

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y Cambio de Uso de Suelo						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
				evidencia fotográfica.		No satisfactorio. No se tienen instalados los sanitarios portátiles.
Afectaciones directas a fauna silvestre	Se establecerá la prohibición para la captura y cacería de la fauna silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en todo el trazo del proyecto. Haciendo principal hincapié en las zonas arboladas.	48 meses	Señalamientos informativos, material didáctico	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre y hay evidencia de la presencia está en la zona.</p> <p>Suficiente. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar.</p> <p>No satisfactorio. Hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar.</p>
Afectaciones a la vegetación (poda y tala no autorizada)	Se prohibirá el derribo de árboles y arbustos fuera de las áreas autorizadas para el cambio de uso de suelo.	48 meses	Señalamientos informativos, material didáctico	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Supervisada por personal contratado por la promovente	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de daño en la flora que deberá respetarse.</p> <p>Suficiente. Se observan lesiones menores en la vegetación aledaña y que deberá ser conservada.</p> <p>No satisfactorio. Hay evidencia de tala o lesiones menores en el arbolado que debería respetarse.</p>
Afectaciones a la vegetación listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante las	En caso de encontrar alguna especie listada, estas serán reubicadas dentro del mismo terreno cuidando afectarlas en la menor manera posible. Previo a su realización se procederá a	48 meses	Equipo diverso de jardinería	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Supervisada por personal contratado por la promovente	Satisfactorio. El 90% de los individuos se encuentran en condiciones adecuadas.

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y Cambio de Uso de Suelo						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
labores de desmonte y despalme.	hacer la consulta ante la Dirección General de Vida Silvestre, sometiendo a su Vo.Bo. los sitios propuestos para su reubicación. Los sitios propuestos corresponden a los linderos del predio y la parte baja del predio cercana al arroyo.					<p>Suficiente. Al menos el 70% de los individuos se encuentran en condiciones adecuadas.</p> <p>No satisfactorio. Menos del 50% de los individuos se encuentran en condiciones adecuadas.</p>
Pérdida de la cobertura vegetal derivada del CUSTF	Programa de Reforestación y Conservación de la Vegetación Natural del Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra. (Plantación de especies arbóreas)	16 meses (4 meses anuales durante un periodo de 4 años)	Especies vegetales y equipo de jardinería.	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Supervisada por personal contratado por la promovente	<p>Satisfactorio. Hay evidencia de la plantación de las especies e individuos propuestos.</p> <p>Suficiente. Hay evidencia de la plantación de las especies o de los individuos propuestos.</p> <p>No satisfactorio. No hay evidencia de la plantación</p>

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Construcción						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
Emisión de GEIs	La maquinaria, equipos y vehículos tendrán un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a fin de tener los	120 meses	Los necesarios para el mantenimiento de	Bitácoras, recibos y comprobantes del	Será supervisada por personal contratado	<p>Satisfactorio. Comprobantes del mantenimiento de más del 90% de la</p>

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Construcción						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
	motores en óptimas condiciones para reducir las emisiones a la atmósfera que se pudiera generar. Los vehículos además se ajustarán al Programa de Verificación Vehicular anticontaminante del Estado.		maquinaria, vehículos y equipo	mantenimiento realizado y evidencia fotográfica.	por la promovente	maquinaria, equipos y vehículos. Suficiente. Comprobantes del mantenimiento de más del 50% de la maquinaria, equipos y vehículos. No satisfactorio. No contar con los comprobantes.
Emisión de Ruido	La maquinaria, equipos y vehículos tendrán un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a fin de tener los motores en óptimas condiciones para reducir las emisiones de ruido que se pudieran generar. Además, se trabajará únicamente en horario diurno y de manera intermitente para reducir el ruido generado y su duración	120 meses	Los necesarios para el mantenimiento de maquinaria, vehículos y equipo. Aplicación para Android "Sound Meter" versión 2.9.3 desarrollado por Tools Dev.	Bitácoras de mantenimiento, capturas de pantalla y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	Satisfactorio. El ruido generado no supera los 68dB (A) Suficiente. El ruido generado supera ocasionalmente los 68dB (A) por lapsos no mayores a 3 minutos. No satisfactorio. El ruido generado supera de manera continua los 68dB (A)
Generación de RME	Los escombros serán almacenados temporalmente en el sitio del proyecto para ser dispuestos en tiraderos de escombros autorizados.	120 meses	Camiones de volteo y retroexcavadora	Bitácoras, recibos de entrega de material y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	Satisfactorio. Más del 90% del material es entregado. Suficiente. Más del 50% del material es entregado No satisfactorio. El material no es entregado

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Construcción						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
						y se encuentra abundado en el predio
Generación de RSU	Se almacenarán temporalmente en contenedores con tapa, para ser recolectados y transportados para disposición final en el Relleno Sanitario de San Nicolás o cualquier otro centro de disposición final de residuos que cuente con las debidas autorizaciones.	120 meses	Contenedores con tapa debidamente identificados.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de RSU dispersos en la zona.</p> <p>Suficiente. Los contenedores son instalados.</p> <p>No satisfactorio. Se observan RSU dispersos por el sitio del proyecto.</p>
Generación de Residuos Peligrosos (RPs)	Se confinarán temporalmente en contenedores con tapa, rotulados, etiquetados y ubicados en sitios adecuados, para ser recolectados y transportados para su tratamiento y/o disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT.	Toda la duración del proyecto.	Contenedores con tapa debidamente identificados.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de RPs dispersos en la zona.</p> <p>Suficiente. Los contenedores son instalados.</p> <p>No satisfactorio. Se observan RPs dispersos por el sitio del proyecto.</p>
Contaminación de suelos por hidrocarburos	En el supuesto caso de que se presente un derrame de hidrocarburos sobre suelo natural, el material será removido y tratado como un residuo peligroso. Al momento de hacer la excavación del material se llegará hasta una profundidad en la cual ya no se observe rastros de los hidrocarburos.	Toda la duración del proyecto.	\$1,000 por evento. Equipo de protección, palas y tambos.	Bitácoras, manifiestos de entrega de material y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de suelo contaminado en el sitio y se cuenta con manifiestos de disposición de RPs.</p> <p>Suficiente. No hay evidencia de suelo contaminado en el sitio.</p> <p>No satisfactorio. Hay evidencia de suelo contaminado en el sitio.</p>

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Construcción						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
Fecalismo al aire libre	Instalación de sanitarios portátiles en las distintas áreas de trabajo del proyecto.	120 meses	Sanitarios portátiles	Bitácoras, comprobantes de la renta de los equipos y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	Satisfactorio. Se tienen instalados los sanitarios portátiles en el sitio del proyecto. No satisfactorio. No se tienen instalados los sanitarios portátiles.
Afectaciones directas a fauna silvestre	Se establecerá la prohibición para la captura y cacería de la fauna silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en todo el trazo del proyecto. Haciendo principal hincapié en las zonas arboladas.	120 meses	Señalamientos informativos, material didáctico	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Será supervisada por personal contratado por la promovente	Satisfactorio. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre y hay evidencia de la presencia está en la zona. Suficiente. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar. No satisfactorio. Hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar.
Afectaciones a la vegetación (poda y tala no autorizada)	Se prohibirá el derribo de árboles y arbustos fuera de las áreas autorizadas para el cambio de uso de suelo.	120 meses	Señalamientos informativos, material didáctico	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Supervisada por personal contratado por la promovente	Satisfactorio. No hay evidencia de daño en la flora que deberá respetarse. Suficiente. Se observan lesiones menores en la vegetación aledaña y que deberá ser conservada. No satisfactorio. Hay evidencia de tala o lesiones menores en el arbolado que debería respetarse.

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Operación						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
Generación de RSU	Se almacenarán temporalmente en contenedores con tapa, para ser recolectados y transportados para disposición final en el Relleno Sanitario de San Nicolás o cualquier otro centro de disposición final de residuos que cuente con las debidas autorizaciones. Estos se instalarán en las áreas comunes, de servicios y en las cabañas. No se instalarán en los caminos y senderos para reducir la interacción de la fauna silvestre con los caminos. Se fomentará y se realizará en la medida de lo posible la separación de los residuos reciclables y no reciclables.	Toda la duración del proyecto.	Contenedores con tapa debidamente identificados. De diferentes dimensiones.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	<p>Satisfactorio. Se observan RSU dispersos por el sitio del proyecto.</p> <p>Suficiente. Los contenedores son instalados.</p> <p>No satisfactorio. No hay evidencia de RSU dispersos en la zona</p>
Generación de RSU	Lineamientos para el manejo de RSU al interior del Desarrollo Ecoturístico. Estos serán incluidos en el reglamento correspondiente e incluirá entre otras cosas la prohibición del depósito o "tiro" de residuos (basura) en lugares no destinados para ello, así también se establecerá la obligación de no ingresar al área de conservación con materiales que pudieran convertirse en residuos.	Durante toda la ocupación del proyecto	Reglamento Interior de Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	<p>Satisfactorio. Se observan RSU dispersos por el sitio del proyecto.</p> <p>No satisfactorio. No hay evidencia de RSU dispersos en la zona.</p>

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Operación						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
Generación de RSU	Plan de Manejo de Residuos de conformidad con el artículo 18 del Reglamento de la Ley de Protección Ambiental para el Estado de Aguascalientes en materia de Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	No aplica	No aplica	Plan de Manejo de Residuos y el resolutivo que lo autoriza.	No aplica	Satisfactorio. Se cuenta con el Plan de Manejo de Residuos autorizado. No satisfactorio. No hay evidencia de RSU dispersos en la zona.
Generación de RSU orgánicos putrescibles.	Se almacenarán temporalmente en contenedores con tapa, para ser recolectados y transportados a la planta de compostaje que se instalará en el área de servicios del Desarrollo Ecoturístico. La composta resultante se dispersará en la zona para su incorporación al suelo.	Toda la duración del proyecto.	Planta de composta y manuales de compostaje.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	Satisfactorio. La planta de compostaje opera de manera óptima y la composta es incorporada al suelo. Suficiente. Se instaló la planta de compostaje y está operando. No satisfactorio. No se instaló la planta de compostaje
Generación de Residuos Peligrosos (RPs)	Se confinarán temporalmente en contenedores con tapa, rotulados, etiquetados y ubicados en sitios adecuados, para ser recolectados y transportados para su tratamiento y/o disposición final por empresas autorizadas por la SEMARNAT.	Toda la duración del proyecto.	Contenedores con tapa debidamente identificados.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	Satisfactorio. No hay evidencia de RPs dispersos en la zona. Suficiente. Los contenedores son instalados. No satisfactorio. Se observan RPs dispersos por el sitio del proyecto.
Afectaciones a la calidad del agua/ Generación de aguas residuales.	Las aguas resultantes de los servicios sanitarios ubicados en cada una de las cabañas serán conducidas a los biodigestores o sistemas sépticos que serán instalados en cada una de ellas a	Durante toda la ocupación del proyecto	Biodigestor Autolimpiable marca Rotoplas con capacidad de 600 l o similar.	Bitácoras, evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	Satisfactorio. Las aguas residuales son vertidas después de ser tratadas. No satisfactorio. Las aguas residuales son

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Operación						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
	fin de no ser vertidos directamente sobre suelo desnudo.					vertidas sin tratamiento previo.
Afectaciones indirectas a la fauna silvestre. (luz artificial en la zona de conservación, caminos y senderos).	Se prohibirá la instalación de luminarias permanentes en el área de conservación, caminos y senderos, Asimismo se restringirá el uso de este tipo de equipos luminiscentes en las áreas exteriores de las cabañas y áreas de uso común pudiendo operar únicamente en un horario de las 18:00 a las 22:00 hrs. Solo se permitirá el uso de lámparas de mano y/o reflectores portátiles con flujo menor o igual a 350 lúmenes.	Durante toda la ocupación del proyecto	Personal de vigilancia	Bitácoras de seguimiento, evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	Satisfactorio. Las aguas residuales son vertidas después de ser tratadas. No satisfactorio. Las aguas residuales son vertidas sin tratamiento previo.
Afectaciones indirectas a la fauna silvestre. (ruido y sonidos estridentes).	Se prohibirá la generación de ruido o sonido que superen 55 dB en ponderación "A" en el área de conservación, caminos y senderos, y 68 dB en las cabañas, servicios y áreas comunes tomando como referencia los límites permisibles establecidos en ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2013.	Durante toda la ocupación del proyecto	Personal de vigilancia	Bitácoras de seguimiento.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	Satisfactorio. No se detecta ruido constante que supere los límites establecidos por la Norma. No satisfactorio. Se detecta ruido constante que supere los límites establecidos por la Norma.

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Operación						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
Afectaciones directas a la fauna silvestre.	Se establecerá la prohibición para la captura y cacería de la fauna silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en todo el trazo del proyecto. Haciendo principal hincapié en las zonas arboladas.	Durante toda la ocupación del proyecto.	Señalamientos informativos, material didáctico	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre y hay evidencia de la presencia está en la zona.</p> <p>Suficiente. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar.</p> <p>No satisfactorio. Hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar.</p>
Afectaciones directas a la fauna silvestre considerada prioritaria.	Programa de Protección para la Fauna Silvestre	Durante toda la ocupación del proyecto.	Señalamientos informativos, material didáctico, comederos, equipo para manipulación de ejemplares de fauna silvestre.	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre y hay evidencia de la presencia está en la zona.</p> <p>Suficiente. No hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar.</p> <p>No satisfactorio. Hay evidencia de daño a la fauna silvestre del lugar.</p>
Afectaciones directas a la vegetación presente en la zona (poda y tala no autorizada)	Se prohibirá el derribo de árboles y arbustos "en verde" en toda la zona del proyecto. Única y exclusivamente se permitirá el autoconsumo de leñas muertas para la preparación de alimentos y calefacción, y el aprovechamiento de leñas para su comercialización previa autorización de la	Durante toda la ocupación del proyecto.	Señalamientos informativos, material didáctico	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de daño en la flora que deberá respetarse.</p> <p>Suficiente. Se observan lesiones menores en la vegetación aledaña y que deberá ser conservada.</p>

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Operación						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
	autoridad ambiental correspondiente.					No satisfactorio. Hay evidencia de tala o lesiones menores en el arbolado que debería respetarse.
Afectaciones directas a la vegetación presente en la zona (colecta)	Se establecerá la prohibición para la colecta y extracción de la flora silvestre en la zona, colocando letreros restrictivos en la zona de recepción, cabañas, áreas comunes, caminos y senderos.	Durante toda la ocupación del proyecto.	Señalamientos informativos, material didáctico	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	<p>Satisfactorio. No hay evidencia de la extracción de flora.</p> <p>Suficiente. Hay evidencia de extracción de flora, pero se aplica una sanción.</p> <p>No satisfactorio. Hay evidencia de extracción de flora, pero no existe sanción.</p>
Pérdida de la cobertura vegetal derivada del CUSTF	Programa de Reforestación y Conservación de la Vegetación Natural del Desarrollo Ecoturístico Gran Sierra. (mantenimiento, poda y saneamiento)	Durante toda la ocupación del proyecto.	Equipo de jardinería y forestería.	Bitácoras y evidencia fotográfica.	Será supervisada por el Órgano Administrador del Desarrollo Ecoturístico.	<p>Satisfactorio. Hay evidencia de la realización de las actividades de mantenimiento y no hay problemas de sanidad forestal.</p> <p>Suficiente. Hay evidencia de la realización de las actividades de mantenimiento o hay problemas de sanidad forestal.</p> <p>No satisfactorio. No hay evidencia de la realización de las</p>

LÍNEA ESTRATEGICA: Medidas de Prevención y Control						
ETAPA DEL PROYECTO: Operación						
Impacto que atiende	Descripción de la medida/metodología a emplear	Tiempo o duración	Recursos necesarios.	Comprobantes	Supervisión.	Indicadores de avance (éxito).
						actividades de mantenimientos y hay problemas de sanidad forestal.

VIII.6 Seguimiento y control (monitoreo).

El seguimiento y control de las medidas propuestas estará dado por personal del contratado por la Promovente a través de bitácoras que se llenarán diariamente. Registrando los avances que se tengan en la implementación de cada una de una de las actividades y medidas propuestas.

En caso de requerirse que contratará un especialista para la atención de alguna medida en particular, sobre todo las relacionadas con el manejo de residuos peligrosos, reforestación y conservación de la sanidad forestal y el manejo de fauna silvestre.

IX. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

IX.1 Presentación de la información

La información del DTU-B Particular de conformidad con el artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, y lo señalado en la ficha del trámite **SEMARNAT-09-001-B Trámite unificado de cambio de uso del suelo forestal Modalidad B**, se entrega de la siguiente manera:

- 1 DTU-B Particular Impreso con Anexos Impresos y en Medio Magnético (Memoria USB)
- 1 Resumen Ejecutivo Impreso
- 1 Memoria USB en la que se incluye la información digital del DTU-B Particular, del Resumen Ejecutivo y los Anexos
- 1 Memoria USB rotulada "Consulta Pública" en la que se incluye la información

IX.1.1 Cartografía

Dentro del anexo cartográfico se presentan en formato png 24 mapas temáticos que dan soporte a la información del DTU-B Particular.

IX.1.2 Fotografías

Dentro del anexo se presentan 9 carpetas con fotografías correspondientes a las parcelas de muestreo del CUSFT, de los caminos preexistentes, arroyos y escurrimientos, bordo, presa, flora de interés, fauna, construcciones preexistentes y varias.

IX.1.3 Videos

Dentro del anexo videográfico se presentan en formato mp4 100 videograbaciones de la fauna presente en el sistema ambiental del proyecto.

IX.2 Otros anexos

Se presentan planos, memorias, renders, matrices de evaluación y archivos vectoriales de las zonas sujetas a CUSTF, las obras y actividades, y del conjunto predial. Así mismo se incluye la información legal de la propiedad de los predios que conforman el conjunto predial.

X. REFERENCIAS.

- Aranda Sánchez, J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. CONABIO. México. 260 pp.
- Brower E., H. Zar y N. Von Ende. 1998. Field and Laboratory Methods for General Ecology, 4ta. ed. WCB. Mc Graw Hill, Boston. 273 pp.
- Canter, L. W. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw Hill/Interamericana de España, S.A.U. 2ª Edición. España. 841 pp. ISBN: 84-481-1251-2
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. FCE-CONABIO. México. 1986 pp.
- CONAFOR. 2011. Zonificación Nacional Forestal.
- CONAFOR. 2015. Inventario Estatal Forestal y de Suelos. Aguascalientes 2014, Aguascalientes. México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). 2008. La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado. México.
- Conesa Fernández-Vítora, V. 1993. Guía Metodológica para la evaluación de Impacto Ambiental, Mundi-Prensa Libros, S.A.
- De la Cerda., y M. E. Siqueiros. 1985. Estudio ecológico y florístico del Estado de Aguascalientes. Programa de Investigaciones Biológicas. UAA. Ags., México.
- De la Cerda, L. M. 1996. Las gramíneas de Aguascalientes. Primera edición. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México.
- De la Riva, H. G. 1993a. Ornitofauna. Centro Básico. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Investigación y Ciencia. 10:36-43.
- De la Riva, H. G. 1993b. La ornitofauna de la zona semiárida del Estado de Aguascalientes. Reporte de investigación. Depto. de Biología. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 40 pp.
- De la Riva y Franco. 2006. La biodiversidad de la avifauna asociada a los cuerpos de agua en el Estado de Aguascalientes. Reporte de investigación. Departamento de Biología 7 pp.
- De la Riva, G y V. Franco. 2009. Aves. En: Biodiversidad de Aguascalientes: Estudio de Estado. CONABIO, UAA, IMAE. México. Pp: 148-151.
- Gómez Orea, D. 2003. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 2ª Edición. España. 749 pp.

- Gómez-Orea, D. 2016. Comunicaciones personales durante el Primer Congreso Nacional de Impacto Ambiental. AMIA. A.C. Morelia, Michoacán.
- González García, F. & H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. Pp. 150-194. En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (Eds.). Conservación de Aves. Experiencias en México. National Fish and Wildlife Foundation y CONABIO.
- Granados-Sánchez D., Hernández-García M.A., López-Ríos G.F. 2006. Ecología de las zonas ribereñas. Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente. 12 (1): 55-69. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Granados Sánchez D. 2001. Ecología de poblaciones Vegetales. Universidad Autónoma de Chapingo. 144 pp.
- Halfpeter, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. En: Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Centro de investigaciones biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Hidalgo, México. 80 p.
- IMAE. 2009. Catálogo de especies en riesgo y prioritarias del Estado de Aguascalientes. Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes. México. Versión digital en disco compacto.
- Johnson, R., R. Glinski, S. Matteson. 2000. Zone-tailed Hawk. Pp. 1-19 in A. Poole, F. Gill, eds. The Birds of North America, No. 529. Washington, D.C.: Academy of Natural Sciences, Philadelphia, PA, and American Ornithologists Union.
- Kiely, Gerard. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Mac Graw Hill.
- Leopold, A.S. 1990. Fauna silvestre de México. Editorial Pax. México, D.F. 608 p.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T - Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Programa iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe, UNESCO. GORFI (ed.). España.
- Nieder, J., Enwald, S. and Barthlott, W. 1999. Patterns of Neotropical Epiphyte Diversity. Selbyana 20(1): 66-75 p.
- Palomera-García, C., Santana, E., Contreras-Martínez, S. y Amparán, R. 2007. JALISCO. En Ortiz-Pulido, R., Navarro-Sigüenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto, O. y Peterson, T.A. (Eds.), Avifaunas Estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México. Pp. 1-48.
- Pérez M. S., Bayona A., Pérez M. 1996. Aves de Aguascalientes. Ed. CIEMA A. C. México. 137 pp.
- Peterson, R.T. & E.L., Chalif. 1989. Aves de México. Traducido por Mario Ramos y Maria Isabel Castillo. Diana, México, D.F., 473 pp.

- Ralph, C. John, Sauer, John R., Droege, Sam, 1995. Monitoring bird populations by point counts. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149, Albany, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: pp. 161-168.
- Ralph, C. John et al. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159, Albany, CA: Pacific South west Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 pp.
- Regalado G., Rosales C., de la Cerda, L. M. y Siqueiros D Ma. E. 1992. Listado Florístico del Estado de Aguascalientes. Scientiae Naturae. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 1-51 pp.
- Rodríguez F., C. 1998. Aplicación de diseños de muestreo en inventarios forestales. SAGAR - INIFAP. 156 pp.
- Romahn C., Ramírez H. y Treviño J. 1994. Dendrometría. Universidad Autónoma Chapingo. 354 pp.
- Rzedowsky J. 1978. Vegetación de México. LIMUSA. México.
- Sayre, R., E. Roca, G. Sedaghatkish, B. Young, S. Keel, R. Roca & S. Sheppard. 2002. Un enfoque en la naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA. 202 pp.
- Schaeffer, R., W. Mendenhall & L. Ott. 1993. Elementos de muestreo. Trad. G. Rendón y J.R. Gómez. México, Grupo Editorial Iberoamérica. 321 pp.
- SEMARNAT. 2002 Guía para la presentación de la manifestación del impacto ambiental, modalidad particular. Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. 76 pp.
- SEMARNAT. (sin fecha). Instructivo para la elaboración del Documento Técnico Unificado (DTU) del trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-particular. Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. 63 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Aguascalientes. 2012. Inventario Estatal Forestal y de Suelos de Aguascalientes 2012. 96 pp.
- Serio Silva, J.C.. 2011. La translocación y reintroducción en el manejo y conservación de las especies. En: Manual de Técnicas para el estudio de la Fauna (Ed: Sonia Gallina Tessaro y Carlos López González). Universidad Autónoma de Querétaro - Instituto de Ecología, A.C. Pp. 221-234
- Sibley, D. A. 2000. The Sibley Guide to Birds. National Audubon Society, Alfred A. Knopf.
- Vázquez Díaz, J. y Quintero Díaz, G.E. 2005. Anfibios y reptiles de Aguascalientes. CIEMA-CONABIO. 2ª Edición. México. 318 pp.