

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FRACCIONAMIENTO CAMPESTRE "EL MAGUEYAL"



**PROMOVENTE: EJIDO TACOALECHE,
GUADALUPE, ZACATECAS**

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:	9
I.1 Proyecto	9
I.1.1 Nombre del Proyecto	9
I.1.2 Ubicación del proyecto:	9
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal (En anexo)	9
I.2 Promovente:	9
I.2.1 Nombre o razón social:	10
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	10
I.2.4 Dirección del promovente	10
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	10
I.3.1 Nombre o razón social:	10
I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico DEL estudio	10
I.3.4 dirección del responsable técnico del estudio	10
I.3.4.1 Colaboradores:	10
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:	11
II.1 Información general del proyecto:	11
II.1.1 Naturaleza del proyecto	11
II.1.2 Selección del sitio:	12
II.1.3 Ubicación física del proyecto	12
II.1.4 Delimitación del predio propuesto para el desarrollo del proyecto	13
II.1.5 ¿Cómo llegar?	13
II.1.6 Planos de localización	14
II.1.7 Inversión requerida:	16
II.1.8 Dimensiones del proyecto	16
II.1.9 Uso actual de suelo	17
II.1.10 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	18
II.2 Características particulares del proyecto:	18

II.2.1 Programa general de trabajo.....	18
II.2.2 Estudios de campo y gabinete	20
II.2.2 Preparación del sitio:.....	26
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	29
II.2.4 Etapa de construcción:	29
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	30
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto:.....	31
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	32
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	32
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	32
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.	33
.....	33
III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	33
III.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Preservación del Ambiente	34
III.3 Reglamento de la LEEGPA en materia evaluación:.....	35
III.4 Ley general de desarrollo forestal sustentable (publicada en el DOF en fecha 25 de febrero de 2003).	36
III.5 Ley general de desarrollo forestal sustentable (publicada en el DOF en fecha el 5 de junio pasado)	36
III.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.....	36
III.7 Ley general de vida silvestre:	37
III.8 Ley de la reforma agraria	37
III.9 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).....	38
III.10 Normas oficiales mexicanas	38
III.11 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	38
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	40
.....	40
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	40
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	41
IV.2.1 Macro caracterización del sistema ambiental (Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca):.....	41
IV.2.2 Caracterización del Sistema ambiental cercano al área de estudio.....	55
IV.2.2.1 Medio físico del sistema ambiental cercano.....	56

IV.2.2.2 Medio biótico	64
IV.2.3 Diagnóstico ambiental del paraje “El Magueyal”	78
IV.3.1 Un poco de historia:.....	78
IV.3.2) Vegetación terrestre:.....	79
IV.3.3 Fauna silvestre observada	87
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	96
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	96
V.1.1 Indicadores de impacto	97
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	100
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	101
V.1.3.1 Criterios	101
V.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada... ..	103
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	105
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	106
VI.2 Impactos residuales	109
VI.3 Impactos sinérgicos:	111
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	113
VII.1 Pronóstico del escenario.....	113
Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto:	113
VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto:	115
VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	116
VII.1.2.1 Desmonte y cambio de uso del suelo:	117
VII.1.2 .2 Biodiversidad.....	117
VII.1.2 .3 Erosión del suelo:	118
VII.1.2 .4 Deterioro de la calidad del agua.	118
<i>VII.1.2.5 Disminución de infiltración al subsuelo:</i>	118
VII.3 Uso alternativo propuesto para el terreno:	118
VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	120
VII.5 Pronóstico ambiental	121
VII.6 Control de residuos sólidos urbanos.....	121

VII.7 Programa de manejo de prevención de incendios.....	122
VII.8 Compensación ambiental:	122
VII.9 Programa de seguimiento y control.....	123
VII.10.1 Programa de vigilancia ambiental.....	124
VII.10.2 Plan de contingencia ambiental.....	127
VII.12 Finiquito de la ejecución del proyecto del fraccionamiento:.....	129
VII.13 Asistencia técnica:	129
VII.14 Conclusiones:	129
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES:	131
VIII.1 Prospección de la cuenca hidrográfica (marzo de 2018)	131
VIII.2 Prospección del sistema ambiental CERCANO (agosto de 2018)	131
VIII.3 Determinación de superficies del área de estudio:.....	132
VIII.4 Inventario forestal en el área de estudio, propuesta para el desarrollo del proyecto:	132
VIII.5 Cartografía elaborada:	133
VIII.6 Formatos de presentación.....	133
VIII.7 Otros anexos.....	134
VIII.9.2 Preguntas sobre características del medio ambiente afectadas por el proyecto	149
VIII.9.3 Cuestionario sobre criterios para evaluar la importancia de los impactos ambientales	152

Contenido de cuadros

Cuadro 1 Vida útil del proyecto	9
Cuadro 2 Delimitación del área de estudio (colindancias).....	13
Cuadro 3 Coordenadas UTM del polígono destinado al proyecto	15
Cuadro 4 Inversiones requeridas para el proyecto.....	16
Cuadro 5 Superficie del paraje "El Magueyal" y área propuesta para el proyecto	16
Cuadro 6 Superficies del proyecto propuesto (U.A.Z.).....	17
Cuadro 7 Superficies del proyecto, incluyendo el área sancionada por la PROFEPA.....	17
Cuadro 8 Programa de trabajo etapa inicial (desmante).....	19
Cuadro 9 Programa de trabajo para los servicios públicos básicos.....	19
Cuadro 10 Programa de trabajo "fase social" (desmante hasta del 50% de la superficie de los lotes y construcción)	20
Cuadro 11 Descripción resumida de las obras de construcción de las casas habitación	30

Cuadro 12 Principales características de los servicios públicos a instalar y posibles impactos generados.....	31
Cuadro 13 Principales Normas Oficiales Mexicanas, relacionadas al proyecto	38
Cuadro 14 Coordenadas UTM de ubicación del área de estudio	40
Cuadro 15 Cuadro preliminar de los principales parajes,.....	43
Cuadro 16 Mamíferos observados durante la prospección de la	54
Cuadro 17 Reptil observado durante la prospección	54
Cuadro 18 Aves observadas en la prospección de la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca	55
Cuadro 19 Delimitación del sistema ambiental cercano, propuesto para su análisis	55
Cuadro 20 Coordenadas UTM del polígono del sistema ambiental	56
Cuadro 21 Enfoque de clasificación de la erosión (USDA).....	61
<i>Cuadro 22 Temperaturas promedio anuales</i>	62
<i>Cuadro 23 Precipitaciones promedio anual</i>	63
<i>Cuadro 24 Evaporación promedio anual</i>	63
<i>Cuadro 25 Comparativo Precipitación Vs Evaporación</i>	63
Cuadro 26 Principales caracteres observados en los parajes del sistema ambiental cercano	64
Cuadro 27 Especies vegetales observadas en el sistema ambiental cercano	65
Cuadro 28 Transectos de observación de fauna silvestre	66
Cuadro 29 Resultados de observación de fauna silvestre en los transectos del SA cercano	67
<i>Cuadro 30 Frecuencia relativa en los 7 parajes del SA</i>	67
<i>Cuadro 31 Abundancia relativa</i>	68
Cuadro 32 Densidad relativa (%)	68
Cuadro 33 Índice de Simpson poblaciones de fauna silvestre en el SA cercano	69
Cuadro 34 Índice de Shannon de fauna silvestre para el SA cercano	69
Cuadro 35 Capacidad de uso potencial del suelo	74
Cuadro 36 Principales centros de población del Ejido Tacoaleche.....	76
Cuadro 37 Censos y conteos de población	77
Cuadro 38 Datos demográficos del Municipio de Guadalupe y del Ejido Tacoaleche	77
Cuadro 39 Datos del INEGI que definen el grado de marginación social en el Municipio de Guadalupe.....	78
Cuadro 40 Concentrado del inventario de flora silvestre,	80
Cuadro 41 Géneros, especies y familias presentes en el predio, propuesto	81
Cuadro 42 Resultados numéricos del inventario forestal del área de estudio (agosto 2018)	81
Cuadro 43 Zacates observados y resultado de la estimación de cobertura de gramíneas	82
Cuadro 44 Cubierta vegetal calculada en el área de estudio (agosto 2018)	83
Cuadro 45 Dominancia relativa vegetal	83
Cuadro 46 Frecuencia flora silvestre	84
Cuadro 47 Abundancia relativa en el predio	84
Cuadro 48 Frecuencia relativa de la diversidad vegetal	85
Cuadro 49 Índice de diversidad vegetal de Simpson.....	85
Cuadro 50 Índice de Shannon de vegetación Magueyal	86
Cuadro 51 Aves observadas en los inventarios (marzo y agosto)	88
Cuadro 52 Densidad y frecuencia relativas	88
Cuadro 53 Índice de Simpson aves Magueyal	89
Cuadro 54 Índice de Simpson área de estudio.....	90
Cuadro 55 Muestreo de ratones día 1 (marzo)	91

Cuadro 56 Muestreo de ratones día 2 (marzo)	91
Cuadro 57 Ubicación de las trampas para roedores	91
Cuadro 58 Resultado de observación de pequeños mamíferos (marzo y agosto)	91
Cuadro 59 Familias, géneros y especies de otros pequeños mamíferos	92
Cuadro 60 Densidad y frecuencias relativas.....	92
Cuadro 61 Índice de Simpson para otros pequeños mamíferos	92
Cuadro 62 Índice de Shannon para otros pequeños mamíferos	93
Cuadro 63 Observación de reptiles Marzo y Agosto Magueyal.....	93
Cuadro 64 Familias, géneros y especies de ofidios y reptiles	94
Cuadro 65 Abundancia y frecuencia relativas reptiles	94
Cuadro 66 Índice de Simpson Magueyal.....	94
Cuadro 67 Índice de Shannon magueyal	95
Cuadro 68 Listado de factores, componentes ambientales, posibles indicadores de impacto y signos.....	100
Cuadro 69 Escala de valoración para los criterios básicos.....	104
Cuadro 70 Escala de valoración para los criterios complementarios.....	104
Cuadro 71 Resumen de resultados descritos y calculados con la elaboración de las matrices de evaluación de impactos ambientales y que se detallan en las fichas descriptivas.	112
Cuadro 72 Programa de prevención y combate de incendios.....	122
Cuadro 73 Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en la etapa previa a la preparación del sitio.....	124
Cuadro 74 Programa de vigilancia ambiental, fases de preparación técnica y social de los sitios.....	125
Cuadro 75 Programa de vigilancia, en la etapa de operación (construcción de casas y habitación de los lotes)	126
Cuadro 76 Cartografía desarrollada del Sistema Ambiental Cercano	133
Cuadro 77 Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental	137
Cuadro 78 Formato empleado en los trabajos de muestreo.....	155
Cuadro 79 Matriz de identificación de interacciones naturaleza-proyecto	158
Cuadro 80 Matriz de evaluación y significancia de los impactos (1).....	159
Cuadro 81 Matriz de evaluación y significancia de los impactos (2).....	160
Cuadro 82 Matriz de evaluación y significancia de los impactos (3).....	161
Cuadro 83 Matriz cribada de impactos ambientales.....	162
Cuadro 84 Fichas descriptivas de los impactos ambientales significativos y muy significativos.....	164
Cuadro 85 Ecuaciones cuadráticas para el cálculo del Índice R	175
Cuadro 86 Cálculo de la pendiente media del SA Cercano.....	177
Cuadro 87 Tabla para deducir el Factor C por tipo de vegetación y uso del suelo	177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras 1 Imagen digital en Google Earth del predio destinado a desarrollar el.....	12
Figuras 2 Plano de S.C.T. donde se aprecian las vías de comunicación.....	13
Figuras 3 Localización del Estado de Zacatecas en el territorio nacional.....	14
Figuras 4 Plano estatal, con la ubicación del Municipio de Guadalupe	14
Figuras 5 Plano del Municipio de Guadalupe, con la ubicación del	14

Figuras 6 Detalle de ubicación del paraje (Área de Estudio) en el contexto del Ejido Tacoaleche	15
Figuras 7 Plano del proyecto del Fraccionamiento "El Magueyal"	15
Figuras 8 Imagen Google Earth, donde se denotan los tramos de calles.....	21
Figuras 9 Vista en Google Earth del paraje "El Magueyal" y del área de estudio	40
Figuras 10 Provincias fisiográfica "Mesa del Centro", donde se ubica el área de estudio...	41
Figuras 11 Región Hidrológica "El Salado"	42
Figuras 12 Imagen Google Earth de la Cuenca hidrográfica Fresnillo-Yesca (en naranja ..	42
Figura 13 Imagen Google Earth de la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca con	43
Figuras 14 Proceso de evaluación ASSOD	46
Figuras 15 Delimitación del Acuífero Chupaderos	49
Figuras 16 Zonas agrícolas (punteado) y sitios con mayor extracción y abatimiento (rojo y azul)	50
Figuras 17 Gráfico de las aves observadas en la Cuenca Fresnillo-Yesca.....	55
Figuras 18 Delimitación del sistema ambiental cercano, analizado.....	56
Figuras 19 Imagen Google Earth de la Microcuenca Chupaderos.....	57
Figuras 20 Imagen Google Earth del sistema ambiental cercano, con los principales parajes forestales presentes	58
<i>Figuras 21 Fragmento de la carta Climatológica del INEGI donde se muestra el área de estudio.....</i>	<i>62</i>
<i>Figuras 22 Gráfico de temperaturas medias anuales, del Municipio de Guadalupe</i>	<i>62</i>
Figuras 23 Gráfico de precipitaciones pluviales anuales.....	63
Figura 24 Gráfico de la Evaporación anual.....	63
Figuras 25 Gráfico de Precipitación Vs Evaporación.....	63
Figuras 26 Gráfico de frecuencia relativa fauna SA.....	67
Figuras 27 Gráfico de abundancia relativa (%).....	68
Figuras 28 Gráfico de densidad relativa.....	68
Figura 29 Fragmento de la carta INEGI de Uso del Suelo (1969)	73
Figura 30 Fragmento de la Carta INEGI Uso Potencial del Suelo.....	74
Figuras 31 Gráfico de la evolución demográfica (censos y conteos de población y vivienda 1970-2015 del Estado y de Guadalupe	77
Figuras 32 Gráfico de desarrollo demográfico del Municipio de Guadalupe y del Ejido Tacoaleche (con sus dos anexos))	77
Figuras 33 Gráfico de la presencia y variedad de las principales especies que vegetan en el predio del proyecto	81
Figuras 34 Gráfico de la abundancia de gramíneas y del % de cobertura estimado	82
Figuras 35 Gráfico de cobertura vegetal por especie	83
Figura 36 Gráfico de densidad relativa de la vegetación.....	83
Figura 37 Frecuencia de flora silvestre.....	84
Figuras 38 Gráfico de la abundancia relativa en el predio	84
Figura 39 Gráfico de frecuencia relativa de las especies vegetales.....	85
Figuras 40 Regiones zoogeográficas de México	87
Figuras 41 Densidad absoluta aves. Marzo y agosto.....	89
Figuras 42 Densidad relativa % Marzo y agosto.....	89
Figuras 43 Frecuencia absoluta aves	89
Figuras 44 Frecuencia relativa aves.....	89
Figuras 45 Diagrama de los principales Servicios Ambientales	113

Figuras 46 Tabla para el cálculo del intervalo de confianza y su gráfico correspondiente	174
Figuras 47 Mapa de regionalización de índices de erosividad	175
Figuras 48 Nomograma de Wischmeier y Smith para el cálculo del factor K	176

Contenido de Anexos

Anexo 1 Algunas consideraciones sobre los indicadores de impacto ambiental	136
Anexo 2 Copia carpeta básica y Acta de posesión y deslinde, del Ejido Tacoaleche	138
Anexo 3 Copia de los permisos del Ayuntamiento Municipal de Guadalupe para el fraccionamiento Campestre	139
Anexo 4 Constancia Estatal de Compatibilidad Urbanística y Municipal	140
Anexo 5 Copia de identificaciones oficiales de los promoventes	141
Anexo 6 Declaraciones de los promoventes y del responsable técnico de la elaboración del documento	142
Anexo 7 Instrumentos metodológicos	143
Anexo 8 Matrices de evaluación de los impactos ambientales identificados para la ejecución del proyecto	157
Anexo 9 Fichas de los impactos evaluados, que resultaron significativos o muy significativos	163
Anexo 10 Recomendaciones para la captura y reubicación de fauna silvestre	169
Anexo 11 Recomendaciones para el rescate, tratamiento y replantación de flora silvestre de importancia ambiental y de los ejidatarios	170
Anexo 12 Presupuestos de inversión para instalar los servicios públicos básicos	171
Anexo 13 Memorias	174
Anexo 14 Glosario de algunos términos utilizados en el documento	179
Anexo 15 Bibliografía consultada	183

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del Proyecto

Manifiesto de Impacto Ambiental del Fraccionamiento Campestre “El Magueyal”, Ejido Tacoaleche, Guadalupe, Zac.

I.1.2 Ubicación del proyecto:

Paraje denominado “El Magueyal”,
Ejido Tacoaleche
Municipio de Guadalupe, Zac.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El presente proyecto dará lugar a un desarrollo habitacional de baja densidad, cuyas edificaciones y utilización, pudiera tener una vida útil estimada de 50 años sin mantenimiento, Al proporcionarle este, su vida útil puede extenderse por varias generaciones. En el cuadro siguiente, se hace una estimación de los tiempos de duración de cada uno de los principales conceptos, finalizando con la estimación de la vida útil, que pudiera presentar a lo largo de los años:

Cuadro I Vida útil del proyecto

Concepto:	Duración estimada:
Preparación del sitio	6 meses
Instalación de servicios públicos	1 a 2 años
Limpia hasta del 50% de superficie de los lotes	1 a 3 años
Construcción de casas habitación	1 a 3 años
Habitación de casas	6 meses a 3 años
Vida util del fraccionamiento sin mantenimiento	50 años
Vida util del fraccionamiento con mantenimiento	Indefinido

I.1.4 Presentación de la documentación legal (En anexo)

- Copia Carpeta Básica del Ejido
- Copia de credenciales de las autoridades ejidales actuales
- Copia del Acta de Asamblea General donde se acordó el cambio de uso del suelo de terrenos de uso común a Fraccionamiento Campestre
- Compatibilidad urbanística

I.2 Promovente:

Ejido Tacoaleche

I.2.1 Nombre o razón social:

Ejido Tacoaleche

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Presidente del Comisariado Ejidal

I.2.4 Dirección del promovente

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social:

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico DEL estudio

I.3.4 dirección del responsable técnico del estudio

- Correo [escoto_cec @ yahoo.com.mx](mailto:escoto_cec@yahoo.com.mx)

I.3.4.1 Colaboradores:

AUXILIARES DE CAMPO EJIDATARIOS:

APOYO INICIAL DE UBICACIÓN DE LINDEROS Y TRAZO DE CALLES

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

II.1 Información general del proyecto:

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano aprobado, el proyecto del fraccionamiento, se circunscribe a una fracción del área común que aún ostenta vegetación secundaria del tipo Matorral Xerófilo y de conformidad de dicho ordenamiento, tendrá la denominación de fraccionamiento campestre, comprendiendo el desarrollo de viviendas unifamiliares, de baja densidad poblacional y se contempla entre otras cosas, que estas se construyan en una superficie no mayor al 50% al área del lote, limitando la posibilidad de fraccionar los lotes.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto se pretende desarrollar en una fracción del paraje conocido localmente como "El Magueyal", el cual por su cercanía presenta una marcada perturbación, pues desde tiempos inmemorables se utilizó como agostadero para el pastoreo extensivo de ganado vacuno, ovino, caprino y caballar. Hace más de 20 años, la ganadería dejó de ser una actividad preponderante de los ejidatarios, debido a la apertura masiva de tierras al cultivo agrícola de temporal, lo que ocasionó la fragmentación del ecosistema, y la casi desaparición de áreas silvestres del ejido.

La vegetación que ostenta el paraje citado, es de tipo secundario, debido a la sobre explotación que recibió con el aprovechamiento de mezquites y huizache para la elaboración de carbón vegetal, leñas combustibles y postes; el aprovechamiento del maguey como forraje y extracción de agua miel (que aún se realiza); la nopalera fue mermada por la antigua costumbre de realizar su chamusquina, para facilitar que el ganado se alimentara, en la época de secas.

Su pendiente es prácticamente plana, menor del 1%, la escorrentía durante la temporada de lluvias es de tipo laminar y hay una pequeña concentración en su porción sureste, y a unos cuantos metros se forma un pequeño arroyuelo denominado Arroyo San Cayetano,

que es una corriente intermitente y estacional, que desaparece por evaporación e infiltración, y cuando hay lluvias copiosas, llega a desembocar en el cuerpo de agua de Casa Blanca (fuera del ejido)

Existen servidumbres de paso y continuamente tiene presencia humana, hay usos inadecuados y descuidados, como la deposición clandestina de basura doméstica, dispersándose en algunas porciones, bolsas de polietileno; se llegan a registrar incendios superficiales (chamusquinas), jóvenes estudiantes que se van a esconder en el paraje, para no asistir a clases y lo más delicado, ha servido para que sicarios del crimen organizado, lleguen a acantonarse, asolando la región.

El Plan de Desarrollo Urbano de la Comunidad Tacoaleche, contempló un área de reserva territorial para su crecimiento, haciendo su proyección hasta el 2015 y a estas fechas, ya no tiene área de crecimiento urbano, por, los habitantes de esta comunidad promovieron desde hace años este paraje para dicha ampliación, y esta área del paraje, presenta condiciones favorables para ese desarrollo.

II.1.2 Selección del sitio:

La selección del sitio fue realizada por los ejidatarios, tomando en consideración su cercanía con el poblado, lo que facilita su integración urbana, con la relativa facilidad de introducir los servicios básicos de agua potable, drenaje, saneamiento y energía eléctrica. Además de estar contemplada en el polígono analizado en el Plan de Desarrollo Urbano de Tacoaleche. Así mismo para redireccionar esta área, que ya no tiene un uso aparente y es motivo de disputas por vecindados del ejido que, sin ningún derecho agrario, han pretendido repartírselo.

II.1.3 Ubicación física del proyecto



Figuras 1 Imagen digital en Google Earth del predio destinado a desarrollar el Fraccionamiento Campestre "El Magueyal"

El paraje "El Mezquital" se localiza en el Municipio de Guadalupe, Estado de Zacatecas, en terrenos del Ejido Tacoaleche, ubicándose en su porción oriente, cruzando la carretera y colindando con la mancha urbana del poblado del mismo nombre.

II.1.4 Delimitación del predio propuesto para el desarrollo del proyecto.

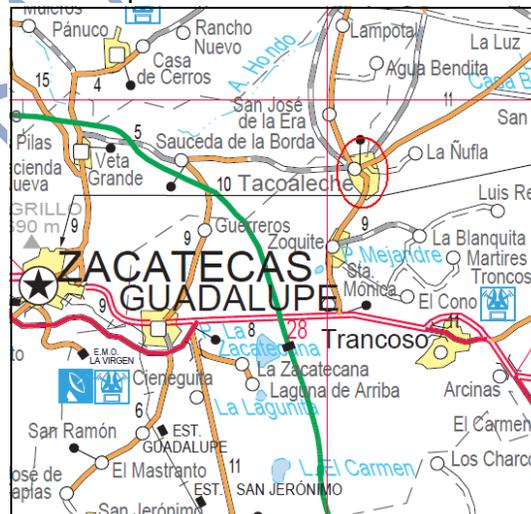
En el cuadro siguiente se especifica la delimitación del predio propuesto para el proyecto y es el Área de Estudio.

Cuadro 2 Delimitación del área de estudio (colindancias)

Dirección dominante	Colindancia	Uso actual del suelo
Norte	Parcelas agrícolas	Agricultura de temporal
Sur y Suroeste	Parcelas agrícolas	Agricultura de temporal y una porción con agricultura protegida (invernadero)
Este	Área común (Resto del paraje El Magueyal)	Terrenos de agostadero
Oeste	Carretera pavimentada Tacoaleche-Pozo de Gamboa	Vía de comunicación estatal

II.1.5 ¿Cómo llegar?

Partiendo de la capital del estado, con rumbo oriente, rumbo al estado de Aguascalientes. Se toma el Boulevard José López Portillo (aproximadamente 5 km), llegando a la Cabecera Municipal de Guadalupe, continuando sobre la Carretera Federal "Mex 45", también con dirección al Estado de Aguascalientes y en su kilómetro 8, se toma el paso a desnivel de Santa Mónica (a mano derecha y se cruza la carretera), continuando por la Carretera Estatal "ZAC 175" Santa Mónica-Pozo de Gamboa, pasando por los poblados de Santa Mónica y Zoquite, y a la altura de del kilómetro 9+500 se localiza el Poblado de Tacoaleche (que es la cabecera del Ejido del mismo nombre) y enfrente con dirección oriente, al borde de la carretera, se localiza físicamente el referido paraje, donde se pretende desarrollar el proyecto del fraccionamiento campestre.



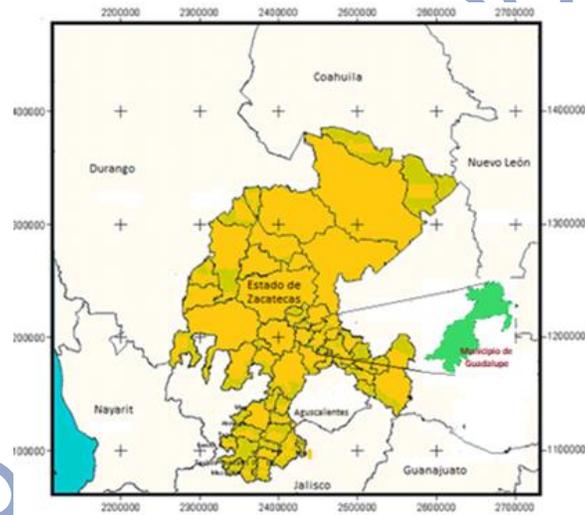
Figuras 2 Plano de S.C.T. donde se aprecian las vías de comunicación para llegar al Ejido Tacoaleche

II.1.6 Planos de localización

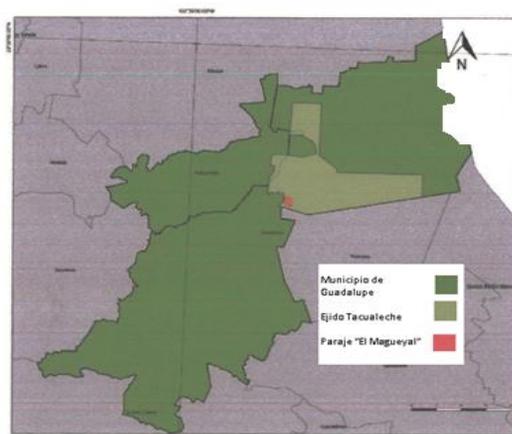
Ubicación geográfica:



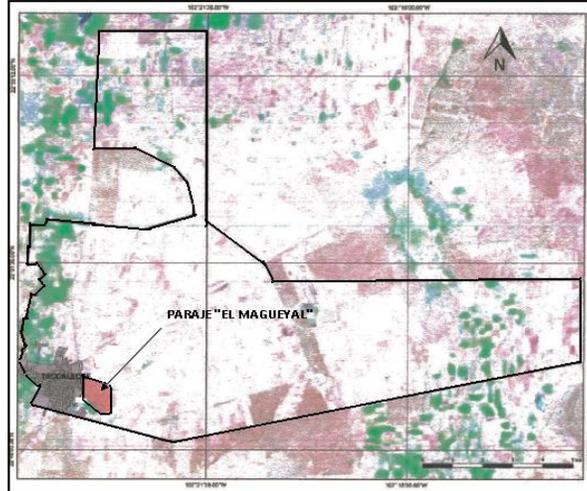
Figuras 3 Localización del Estado de Zacatecas en el territorio nacional



Figuras 4 Plano estatal, con la ubicación del Municipio de Guadalupe



Figuras 5 Plano del Municipio de Guadalupe, con la ubicación del Ejido Tacoaleche y en rojo del para "El Magueyal"



Figuras 6 Detalle de ubicación del paraje (Área de Estudio) en el contexto del Ejido Taqoaleche

En la imagen y cuadro siguientes, se muestra el diseño del proyecto del fraccionamiento campestre



Figuras 7 Plano del proyecto del Fraccionamiento "El Magueyal"

Cuadro 3 Coordenadas UTM del polígono destinado al proyecto

COORDENADAS UTM	
X	Y
767134.5471	2526227.28
767465.2761	2526239.86
767757.9381	2526119.37
767774.6172	2526116.37
767987.8079	2526078.05
768078.4139	2525164.46
767870.7651	2525043.33
767715.3961	2525072.28
767696.8761	2525092.29
767462.2621	2525376.58
767281.7271	2525595.27
767227.2181	2525662.44
767185.6021	2525712.48
767134.5471	2526227.28

II.1.7 Inversión requerida:

La inversión requerida para el suministro de servicios públicos básicos, es del orden de los \$33,426,793.88

Cuadro 4 Inversiones requeridas para el proyecto

Concepto	Importe (\$)
Red de agua potable	14,185,058.06
Red de drenaje	13,037,735.82
Equipamiento red de energía eléctrica	9,200,000.00
Renta de trascavo para la limpia de calles	4,000.00
Suma (\$):	33,426,793.88

Tomando en consideración la definición del periodo de recuperación del capital o de la inversión: "Es el tiempo requerido para que la empresa recupere su inversión inicial en un proyecto, calculado a partir de las entradas de efectivo".

En virtud a que el presente proyecto se desarrolla en un contexto social, donde los lotes serán repartidos, a título gratuito a los ejidatarios, no es posible hablar de una recuperación del capital invertido.

II.1.8 Dimensiones del proyecto

En el cuadro siguiente, se presenta la superficie total del paraje conocido localmente en el ejido como "El Magueyal" y su destino propuesto en el desarrollo del proyecto del fraccionamiento campestre.

Cuadro 5 Superficie del paraje "El Magueyal" y área propuesta para el proyecto

Concepto	Unidad de medida (ha)	Porcentajes (%)
Superficie total del paraje "El Magueyal"	93-90-00.000	100
Superficie total propuesta para el proyecto de Fraccionamiento Campestre	77-48-12.555	82.51
Superficie que quedará como área común en el paraje	16-11-87.445	17.49

La superficie restante del paraje al descontar la superficie del proyecto, la dejaron por acuerdo de asamblea, en beneficio del grupo disidente de ejidatarios, que se opusieron al acuerdo de realización del fraccionamiento.

En el cuadro siguiente, se presenta el desglose de superficies para el desarrollo del proyecto del fraccionamiento campestre (información original del proyecto, elaborado por la Unidad de Construcción de la Universidad Autónoma de Zacatecas (U.A.Z.).

Cuadro 6 Superficies del proyecto propuesto (U.A.Z.)

Concepto	Superficies (ha)
Asentamiento Humano	77-48-12.555
Lotificación	55-19-68.678
Servicios públicos (área de donación)	3.-87-40.640
Calles y banquetas	18-41-03.237
Infraestructura	00-00-00.000
Ríos, arroyos y cuerpos de agua	00-00-00.000
Áreas especiales	00-00-00.000
Afectaciones	00-00-00.000
Superficie real de asentamiento humano	77-48-12.555

El cuadro siguiente, describe el destino propuesto para el desarrollo del proyecto del fraccionamiento campestre, destacando que, únicamente se desmontará el 50% de la superficie de cada lote y que aparece la superficie sancionada por la PROFEPA por desmonte sin permiso:

Cuadro 7 Superficies del proyecto, incluyendo el área sancionada por la PROFEPA

Concepto	Porcentaje parcial (%)	Unidad de medida (ha)	Superficie total a desmontar	Porcentaje (%)
Superficie total de fraccionamiento (ha)			77-48-12.555	100
Superficie sancionada por PROFEPA, por desmonte en calles sin permiso	7.80		6-04-00.00	7.80
Superficie de los lotes para desmontar (55-19-68.678 ha x 0.50)	35.62	27-59-84.339	44-30-65.619	57.18
Superficie de calles para desmontar	15.97	12-83-40.640		
Área de donación a desmontar	5.00	3-87-40.640		
Superficie que mantendrá su vegetación silvestre en los lotes	35.62		27-13-46.936	35.02

II.1.9 Uso actual de suelo

Actualmente el predio, no tiene un uso aparente.

Anteriormente, era parte del agostadero, donde se desarrollaba una ganadería extensiva, pero esa actividad, ya no es preponderante económicamente para los ejidatarios.

Algunos ejidatarios aprovechan los pocos magueyes que quedan para extraer agua miel y parte de ella se destina a un "tlachique" donde se elabora miel de maguey. Llega a presentarse algún aprovechamiento temporal, de nopalito y tuna

El predio no está comprendido en ningunas de las siguientes:

- Áreas Naturales protegidas
- Áreas Prioritarias
- Áreas de importancia para las aves
- Regiones hidrológicas prioritarias
- Regiones terrestres prioritarias

II.1.10 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área dispone de varios accesos, por lo que no se requerirá hacer ningún camino para ese fin.

El paraje en referencia, no dispone de urbanización alguna. En este momento cuenta con el trazo de las calles internas (señaladas con estacas), que una vez despejadas de la vegetación, permitirán llegar a todos los lotes previstos en el diseño del fraccionamiento.

Requerirá del suministro de los siguientes servicios públicos básicos:

- Agua potable. Este servicio, será proporcionado por la Junta Intermunicipal de Agua Potable y Alcantarillado de Zacatecas (JIAPAZ).
- Alcantarillado (JIAPAZ).
- Saneamiento. El saneamiento de aguas residuales (servidas), será realizado por su cercanía, por la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) "Osiris", de la JIAPAZ

Los servicios de limpia y control de residuos, será prestado por el Ayuntamiento Municipal de Guadalupe.

- Energía eléctrica (CFE)

II.2 Características particulares del proyecto.

El trazo de calles está realizado de norte a sur y de este a oeste. El ancho de las calles principales, es de 15 m (incluidas banquetas) y las calles secundarias, tienen un ancho de 12 m (incluidas banquetas).

De conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano de Tacoaleche, no podrán subdividirse los lotes, por ser un fraccionamiento campestre.

Así mismo, el área de construcción de las casas habitación, deberá dejarse un espacio de 5 metros enfrente de cada casa, contados a partir del límite del lote.

En todos los lotes, solo se podrá realizar la limpia de vegetación natural para construir las casas, espacios abiertos y jardín, hasta en un 50% de su superficie.

En el área del proyecto, se destinaron 5 áreas de donación al Ayuntamiento Municipal para el desarrollo de infraestructura urbana, destinadas como áreas verdes y de servicios públicos.

II.2.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo definible, básicamente comprende la etapa de "preparación del sitio", donde se considera la apertura de caminos, con la aplicación de medidas de prevención y de mitigación. Esta fase denominada "técnica", si hay forma de precisarla en cuanto a sus conceptos y duración.

Cuadro 8 Programa de trabajo etapa inicial (desmante)

CONCEPTO DE TRABAJO O ACTIVIDAD	2018					2019							Observaciones:		
	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MZO	ABR	MAY	JUN	JUL		AGO	
Elaboración del Estudio Técnico Integrado															
Solicitud a la SEMARAT del permiso															La obtención de las autorizaciones tarda aproximadamente 2 a 3 meses
Obtención de las autorizaciones															
Rescate de especímenes vegetales en el trazo de las calles															
Replantación de especímenes vegetales en los lotes															
Ahuyentamiento de Fauna Silvestre															
Captura y reubicación de reptiles															Si fuera necesario
Limpia (desmante) de calles.															
Junta de residuos vegetales															
Aprovechamiento doméstico de algunos residuos vegetales															
Picado y esparcido de residuos vegetales															
Reforestación urbana en calles y lotes															

La instalación de los servicios públicos básicos, no hay forma de precisar su temporalidad, en función al requerimiento de recursos económicos que necesitaría el ejido; ya que el monto necesario es cuantioso. En el cuadro siguiente se presenta el programa ideal.

Cuadro 9 Programa de trabajo para los servicios públicos básicos

Concepto	2019												2020	
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	...	
Servicio de agua potable														
Servicio de drenaje														
Servicio energía eléctrica														

También en esta etapa de preparación del sitio, se considera la limpia hasta del 50 de la superficie de cada lote, está en función con la disponibilidad de recursos y necesidades de espacio habitacional, de los beneficiarios del fraccionamiento. Por lo que tampoco puede precisarse un programa real de trabajo, su comienzo o duración.

A continuación, se pone a consideración el programa de trabajo de la fase “social”, el cual, según las autoridades se estima realizar en los siguientes 3 años, contados a partir de la obtención del permiso de cambio de uso del suelo y comprende, semejantes operaciones en la preparación del sitio y se incorpora la etapa de construcción de las casas (etapa de operación)

recorriendo las calles, e identificando el área sancionada por la PROFEPA (por haberse realizado el desmonte sin contar con las autorizaciones correspondientes).
En la imagen siguiente, se muestran las áreas sancionada por la PROFEPA:



Figuras 8 Imagen Google Earth, donde se denotan los tramos de calles desmontadas y sancionadas por la PROFEPA

En forma preliminar, se reconocieron las especies vegetales presentes y la posible fauna silvestre a observar y las condiciones generales del predio. Con base a ello, se definieron las necesidades de información por parte del ejido, los requerimientos de información bibliográfica y sirvió para establecer las estrategias y metodologías para realizar el estudio.

Las metodologías empleadas para realizar estudio de impacto ambiental, fueron tomado en cuenta, las características y condiciones encontradas en el predio propuesto para el proyecto y las prevalecientes en el contexto del sistema ambiental definido por la Cuenca Hidrográfica, el sistema ambiental cercano propuesto. En forma sucinta fueron los siguientes:

- a) Estado de conservación y/o deterioro de la vegetación y del suelo.

Inicialmente se realizó un recorrido general por todo el predio, por medio de transectos, con la finalidad de reconocer cualitativamente, el estado de conservación y deterioro de la vegetación y el suelo, así como identificar la perturbación antrópica, dada su cercanía con el área urbana, resultando lo siguiente:

Las comunidades vegetales presentes en el sistema ambiental regional, local y en particular del predio, son de carácter secundario, dado que el área desde tiempo inmemorial fue sometido al pastoreo extensivo; aprovechamiento de mezquites y huizaches como leñas combustibles y elaboración de carbón vegetal; aprovechamiento de las nopaleras como forraje en las épocas de estío; aprovechamiento del maguey para extraer agua miel. Y muy probablemente a lo largo de años, el área sufrió incendios forestales superficiales. Están presentes especímenes de gatuño y chaparro prieto, que son indicadores, de la perturbación causada por el sobrepastoreo, a que fueron sometidas las áreas de matorral por muchos años.

También se observan tiraderos de basura en forma clandestina, presentándose la diseminación de plásticos en varias partes del área (bolsas de polietileno y desechables de PET, poliestireno, y algunas carcasas plásticas de aparatos electrónicos, trozos de juguetes plásticos)

Con esta información se diseñó el formato, que sirvió para la toma de datos de campo.

b) De acuerdo a la Guía de interpretación cartográfica “uso del suelo y vegetación” (escala 1:250000) del INEGI, se dedujo que el ecosistema corresponde al tipo matorral xerófito, y en campo se detectó que existen asociaciones de especímenes de los matorrales cracaicale, rosetófilo, micrófilo y pastizal.

c) El tamaño del sitio o parcela de muestro en el inventario florístico, se empleó la metodología siguiente:

Con el objeto de estimar el área mínima de muestreo, se aplicó el Método de Área mínima (Franco L., *et al*, 1985).

Entendiendo que el área mínima de la comunidad, como el área más pequeña que representa adecuadamente la composición de especies de la comunidad. El método más usual para determinar el área mínima en el campo es el de los puntos anidados.

Observación sobre el muestreo:

Es de aclarar que se realizó un inventario forestal del área a finales de febrero y principios de marzo, tomando los datos ecológicos y dasométricos correspondientes, al realizar los registros correspondientes, extraídos de los formatos de levantamiento de los sitios, se omitió tomar el dato de las coordenadas de ubicación de los sitios muestreados, estas hojas accidentalmente se desecharon.

Motivo por el cual, de nueva cuenta se realizó el muestreo del área, para de nueva cuenta ubicar los sitios, con sus coordenadas geográficas de ubicación, pero esta vez con una intensidad de muestreo menor, en virtud a que ya se dispone de una información básica ambiental y dasométrica, con un coeficiente de variación y con un error de muestreo superior a los inventarios tradicionales.

Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra se refiere al área total por inventariar, expresado en el número de sitios o parcelas de un tamaño definido anteriormente. De la fórmula del error de muestreo se desprende que el tamaño de la muestra está en función de la variabilidad de la masa forestal (CV%) y del error aceptable. Llegando el momento en que a pesar de que se aumente el número de sitios, el error no disminuye en la misma proporción. Toda vez que la muestra aumenta en relación cuadrática, mientras que el error de muestreo disminuye en proporción aritmética. Esto significa que el reducir a la mitad el error de muestreo, aumenta el tamaño de la muestra en una proporción mayor, aumentando los costos en casi esa misma proporción.

En inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo de 0.1% a 1 %, y el valor que se tome está en función de: superficie a inventariar, variación observada en la

masa forestal, recursos financieros disponibles, precisión requerida y el tiempo disponible para realizar el inventario.

En el caso que nos ocupa, el inventario forestal va dirigido básicamente a conocer más que las existencias reales de la masa forestal (al considerar que por sus características ambientales, no existen volúmenes de importancia susceptibles de aprovechamiento), por lo que conocer sus características cualitativas reviste especial importancia (las especies presentes en el ecosistema del área de estudio, cobertura, grado de perturbación, identificación de causas, presencia de aprovechamientos, áreas quemadas, indicadores ecológicos, presencia de fauna silvestre o sus vestigios).

Se determinó realizar el muestreo, con una intensidad de muestreo del 3.4%, con la finalidad de aumentar la confianza del inventario, levantando 25 sitios circulares de un décimo de hectárea, distribuidos al azar dentro de polígono destinado al fraccionamiento, tomando los siguientes datos:

Muestreo Probabilístico Sistemático

Inicialmente a efecto de conocer el salto probabilístico se utilizó la fórmula siguiente:

$$K = \frac{N}{n}$$

Donde:

K = salto probabilístico
N = Número total de elementos
n = Número de elementos de la muestra

Repartidos en el predio, se repartieron 60 puntos de ubicación, sobre la imagen Google Earth, procurando que cayeran sobre las diferentes condiciones representativas en la imagen, en para localizar los puntos posibles de muestreo, dentro del predio destinado al proyecto, a los cuales se les asignó un número de orden del 1 al 60.

Haciendo uso de K, se efectuó el salto probabilístico de tal forma que se eligieron los sitios de muestreo.

Una vez seleccionados, se les tomaron sus coordenadas UTM de ubicación y una vez en campo, con apoyo con el GPS (cargadas las coordenadas anteriores) se procedió a localizar los puntos en campo y se procedió al levantamiento de datos.

Información recabada en el muestreo:

Para maderables:

- Nombre común
- Número de individuos
- Datos dasométricos

Para suculentas:

- Nombre común
- Número de individuos
- Diámetro de "copa" (mayor y menor)
- Número de las pencas principales

- Pesaje de pencas

Para magueyes:

- Nombre común
- Número de individuos
- Diámetro de “copa” (mayor y menor)
- Número de pencas principales
- Estimación de peso

Para otras arbustivas:

- Nombre común
- Número de individuos
- Número de manchones (en algunas especies)
- Número de individuos en manchón promedio
- Diámetro de “copa” (mayor y menor)

Para herbáceas:

- Nombre común
- Número de individuos o número de manchones
- Número de individuos en manchón promedio.
- Área basal

Para pastos:

- Nombre común
- Número de macollos en el cuadro agrostológico
- Estimación de porcentaje de cobertura en el sitio.
- Área basal

En los sitios de muestreo, se realizaron las siguientes observaciones generales:

Presencia de perturbación (basura, aprovechamientos, pastoreo, evidencias de quema, etc.)

d) Se adquirió la cartografía del INEGI (Topográfica, Edafológica, Uso del suelo, Uso potencial, Hidrología subterránea, Hidrología superficial y se recopiló información diversa y se procedió a integrar el equipo de trabajo.

e) La prospección de la cuenca hidrográfica Fresnillo-Yesca, se efectuó del 27 de febrero al 2 de marzo, realizando recorridos sobre carreteras y brechas, efectuando en los trayectos: caminamientos, estaciones de observación y caracterización del medio físico, biótico y social.

Se abarcaron diferentes condiciones de uso del suelo y dirigiendo la atención, sobre todo en aquellas áreas forestales, con la finalidad de caracterizarlas.

En varias locaciones, se tomaron estimaciones de la pendiente del terreno, presencia de erosión (eólica e hídrica), avistamientos de fauna silvestre,

f) Los trabajos de identificación de especímenes vegetales y de fauna silvestre, se realizaron en campo.

- g) El nuevo inventario forestal, se desarrolló entre el 18 y 20 de agosto, tomando los datos básicos, pasando por alto algunos indicadores que ya se conocían en el trabajo anterior.

Coordenadas sitios de muestreo

No del sitio	Coordenada UTM		No del sitio	Coordenada UTM	
	X	Y		X	Y
1	767178.40	2526164.20	14	767977.50	2525200.80
2	767300.60	2526146.20	15	767975.50	2525408.20
3	767269.10	2526027.50	16	767881.50	2525531.50
4	767246.80	2525871.10	17	767999.70	2525644.70
5	767346.00	2525654.70	18	767728.00	2525686.00
6	767464.40	2525537.10	19	767827.10	2525771.10
7	767515.00	2525407.00	20	767884.10	2525983.30
8	767552.00	2525600.00	21	767657.40	2525848.10
9	767613.00	2525399.00	22	767379.60	2525846.00
10	767731.90	2525378.30	23	767535.20	2525983.70
11	767709.70	2525247.00	24	767664.60	2526028.80
12	767844.00	2525294.00	25	767500.40	2526106.40
13	767859.10	2525141.20	26	767415.10	2526106.50

Caracterización del sistema ambiental de la cuenca hidrográfica fresnillo-yesca.

Tomando a la cuenca hidrográfica, como unidad básica de análisis, a principios del mes de marzo, se efectuaron recorridos en diferentes porciones de la cuenca Fresnillo-Yesca (en carreteras y brechas, aproximadamente 180 km y en caminamientos, aproximadamente 10 km), con la finalidad de identificar en campo, sus principales rasgos naturales (geología, topografía, edafología, hidrología, flora y fauna silvestres, actividades antropogénicas, agricultura, ganadería, niveles de perturbación, erosión del suelo, etc.)

Durante los caminamientos realizados, se observaron las siguientes variables:

Abióticos:

- Geología
- Topografía
- Hidrología superficial (todos los arroyos presentes sin agua)
- Edafología presente (se realizó el cálculo de erosión)

Presencia de perturbación:

- % de exposición del suelo, sin cubierta protectora
- Presencia de basura
- Áreas con algún vestigio de quema
- Presencia de pastoreo o excretas de ganado.

Bióticos:

- Tipo de vegetación predominante
- Presencia de especímenes vegetales de importancia (listado)
- Avistamientos de fauna silvestre y búsqueda de evidencias o vestigios.

Caracterización del sistema ambiental cercano al área de estudio.

Se realizó la caracterización del sistema ambiental cercano al área de estudio (SA), en un polígono definido por dos carreteras (la que va a Pozo de Gambo y la De Casa Blanca), una porción del límite sur del ejido y el límite oriente de los parajes conocidos localmente

como “La Verde y Cristerna”. El SA cercano, abarca una superficie de 3,191 ha y tiene un perímetro de 23.8 km. Realizando su caracterización general durante los días 2 al 4 de agosto. Están presentes 8 parajes con vegetación forestal, que a continuación se citan:

Cuadro Parajes forestales, presentes en el sistema ambiental cercano

Nombre del paraje	Perímetro (m)	Superficie (ha)
El Magueyal	3.87	93.90
Arroyo Sn Cayetano	4.2	8.69
Cerro Sta. Cruz	1.47	12.00
Cerro Sn Cayetano	3.31	36.00
La Verde	8.92	213.00
Cristerna 1	3.84	72.20
Cristerna 2	5.00	114.00
Cerro Gordo	5.79	42.40
El Torito	1.69	12.20
Sumas:	38.09	604.39

Realizando 1 a 3 transectos de observación, longitudinales o transversales, en 7 de los parajes, dando mayor peso a aquellos que por su tamaño y lejanía del centro de población de Tacoaleche, al considerar que, por su ubicación recibe menos perturbación, aunque no dejan de estar cercanos a las áreas de cultivo y la presencia humana es ocasional. En esta tarea, se omitió el paraje “El Magueyal”, ya que en este se aplicó una metodología de inventario a través de sitios de muestreo de dimensiones fijas y se realizaron medidas y evaluaciones cualitativas y cuantitativas, sobre los diferentes aspectos presentes.

La mayor parte de la superficie del sistema ambiental cercano, corresponde a parcelas dedicadas a la agricultura de temporal y parcelas con agricultura de regadío.

La caracterización general del SA, fue a un nivel apreciativo de sus diferentes componentes ambientales naturales y antropogénicos, los cuales, en alguna forma son similares a los observados en la caracterización del SA de la cuenca hidrográfica.

II.2.2 Preparación del sitio:

Para acceder al terreno se tienen 4 accesos, por lo que no se requerirá de hacer algún camino de acceso nuevo.

Además, dada su ubicación y cercanía con la mancha urbana del poblado de Tacoaleche, se tendrá fácil suministro de combustibles, agua y materiales, por lo que no se necesitará hacer ningún tipo de depósito o almacén.

Actividades previas a los trabajos de limpia o desmonte:

- Verificación de la señalización del trazo de calles,
- Ahuyentamiento de fauna silvestre
- Rescate y reubicación de fauna silvestre de baja movilidad (con protección especial)
- Rescate y reubicación de especímenes de vegetación natural

- Limpia o desmonte de las calles, con maquinaria pesada (trascavo)
- Despalme de las calles (en los lugares que fuera necesario).
- Limpia o desmonte del 50% de cada uno de los 603 lotes.

A continuación, se hace una somera descripción de esas actividades:

Trazo de las calles:

Básicamente esta tarea ya está realizada, los vértices de los conjuntos de lotes (manzanas, en su gran mayoría están señalados en campo con estacas y pintura (la tarea de trazo, fue realizada durante el levantamiento topográfico efectuado por la Unidad de Construcción de la U.A.Z), pero habrá necesidad de realizar su verificación antes de comenzar los trabajos de preparación del sitio, siendo recomendable realizar su re-señalización, en algunos tramos, con objeto de respetar el trazo, facilitando los trabajos y en un momento determinado, también facilitar el emplazamiento de los lotes.

Ahuyentamiento de fauna silvestre a lo largo de los caminos:

Previo a la realización de la limpia y despalme de las calles, se procederá a realizar recorrido por las calles, realizando ruido a través de percusión de objetos metálicos, para que con ese ruido los especímenes de fauna de alta movilidad puedan ahuyentarse del área de trabajo.

Rescate de especímenes de baja movilidad (reptiles):

Durante el recorrido previo al "desmonte", si llegare a observarse algún espécimen de fauna silvestre, de baja movilidad, se procederá a capturarlo y reubicarlos fuera del área de trabajo.

Habrá que tomar en cuenta algunas consideraciones básicas de la ecología de los reptiles, estos son de "sangre fría", lo que significa que su temperatura no está regulada por ningún mecanismo interior. Dependiendo de la temperatura del medio ambiente y cambia según varía éste.

Cuando llega el otoño, buscan un lugar caliente en el que puedan pasar el invierno, o "invernarse". Generalmente, se esconden bajo tierra, porque aun en esa época, el suelo conserva calor. Aprovechan comúnmente los agujeros abandonados de algunos mamíferos y hay algunas que excavan su refugio.

Los ofidios, generalmente hibernan solos, pero frecuentemente se les puede encontrar agrupados, compartiendo el mismo refugio.

Al momento de su rescate, hay que tomar en cuenta dos cosas importantes.

- a) Los ofidios en hibernación permanecen inmóviles, disminuyendo sus funciones fisiológicas al mínimo, para ahorro de energía y, durante todo ese tiempo de bajas temperaturas, no comen.
- b) A extraerlas y reubicarlas, es importante tomar en cuenta, que estas requieren de un lugar protegido, que tenga condiciones similares a el "refugio" donde se extrajeron.

Localizado un orificio, donde se presume que puedan encontrarse, será necesario realizar la excavación con todo cuidado para localizarla(s), procediendo a capturarlas, también con mucho cuidado para no lesionarlas y meterlas a un saco para ser llevadas fuera del área de las calles y lotes, preferentemente a otro paraje del ejido, donde conserve su vegetación forestal, presente menos perturbación y menor presencia humana. Será importante localizar una oquedad o madriguera abandonada para instalarlas y logren sobrevivir.

Rescate de ejemplares vegetales:

En los tramos de las calles donde se realizó el desmonte sin el permiso de la SEMARNAT y que fue infraccionado por la Procuraduría Federal de Protección del Ambiente (PROFEPA); no se realizó ningún rescate de especímenes tanto vegetales, como de fauna silvestre.

En el resto de los caminos que aún tienen vegetación forestal, se procederá a realizar trabajos de rescate de las biznagas y se les recomienda a los ejidatarios, que realicen el rescate y reubicación de otros especímenes vegetales.

- a. **Biznagas:** La biznaga *Mammillaria uncinata*, no está en la NOM-059-SEMARNAT, ni en los apéndices de CITES. Sin embargo, se les dará un trato especial y todos los ejemplares de la biznaga, serán extraídos con los cuidados necesarios para no afectarlos y temporalmente, serán colocados a la sombra para dar tiempo de que cicatricen las heridas (que pudieran haber sufrido durante la labor de extracción) y se replantarán dentro de los lotes, preferentemente cerca de los límites de los lotes contiguos a la calle que corresponda.

Es recomendable en lo posible, realizar el rescate y reubicación de los especímenes forestales que, por sus dimensiones, características e importancia local. Realizar su replantación en los linderos de los lotes y en la fracción de los que no será desmontada

Existiendo la limitante, en cuanto a la época cuando se realicen los trabajos de desmonte, sobre todo en las calles, al ser época de invierno, se presentará una escasa supervivencia por las condiciones climáticas que predominarán en los siguientes meses del año.

- b. **Magüey:** Hijuelos y especímenes que, por su tamaño, puedan ser removidos, sin causarles daños que impliquen su pérdida, y estos se reubicarán en las fracciones de los lotes más cercanos (preferentemente localizados en los límites de los mismos)
- c. **Cardenche:** Los ejemplares manejables, se aconseja que sean removidos y establecidos en los lotes contiguos al camino.
- d. **Nopales:** Colecta pencas de las diferentes especies presentes en el paraje y éstas sean depositadas temporalmente bajo sombra para darles tiempo de cicatrización y plantarlas en los lotes.

Limpia (desmonte) de los caminos:

Se utiliza básicamente el término de limpia, al considerar que el término desmonte, es más complejo y conceptualmente se utiliza refiriéndose a bosques, selvas y quizá a matorrales densos. Los tipos de vegetación dominante en el paraje, es de carácter secundario,

integrada por una asociación de herbáceas y arbustivas, nopales, magueyes, huizaches y mezquites de bajo porte.

Los residuos del desmonte serán amontonados a lo largo de los caminos abiertos, donde poco a poco serán utilizados como leñas combustibles, el resto no aprovechado domésticamente, se recomienda a los ejidatarios, que sean picados y esparcidos.

Tomando en cuenta el tipo de vegetación presente en el terreno, se estima que en una semana con el trascavo se terminen los trabajos de limpia (desmonte) de las calles.

Despalme:

Aproximadamente un 60% de su superficie tiene un suelo de tipo Litosol eutrítico con profundidad escasa, entre 0 y 20 cm, por lo que el despalme será muy ligero o no necesario y el 40% restante, ostenta un suelo Xerosol, el cual tiene mayor profundidad y ahí si sería más fuerte el impacto y el volumen de suelo superficial a desplazar.

Cuando se realice esta operación, el suelo procedente del despalme, se acarreará a los 4 espacios del área de donación, con la finalidad de disponer de él, en una futura etapa de restitución ambiental, o acumularlo en las áreas de donación, donde esté programado un área verde, aprovechándola para darle un cambio a la fisonomía plana del terreno, lo que podrá resultar más atractivo a la vista.

Picado y esparcido de residuos vegetales:

Se recomienda que el resto de los materiales vegetales que no sean susceptibles de aprovechamiento doméstico, sean picados y esparcidos en los lotes o si se pudiera con la autorización de sus dueños de las parcelas agrícolas que rodean el fraccionamiento, con objeto aumentar el contenido de materia orgánica del suelo (lo que beneficia con el aumento de la capacidad de retención de humedad y sirve de alimentación a la vida del suelo).

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Como ya se mencionó, existen 4 accesos al área destinada al fraccionamiento, por lo que no se requerirá obras para ello.

Por la cercanía del predio a la mancha urbana, no se requerirá construir ninguna obra provisional.

Al contratarse los servicios de empresas para la instalación de los servicios básicos, es recomendable que se les exija la instalación provisional de baños portátiles, para evitar el fecalismo en campo.

II.2.4 Etapa de construcción:

La construcción de casas habitación, será realizada por los beneficiarios de cada lote y esta operación estará en función a las necesidades y a la disponibilidad de recursos, de cada familia. El diseño particular de cada casa, será de acuerdo a las necesidades y preferencias de cada poseionario.

En la construcción de casas, la mayoría de los impactos se califican como prácticamente inexistentes, pues los materiales utilizados generalmente son adquiridos en base a los volúmenes calculados o estimados, y los residuos sólidos resultantes, son del orden del 5%

y muchos de ellos, son incorporados en la obra misma (por ejemplo, en el nivelado o en los pisos) y los sobrantes, regularmente son utilizados como parte de las banquetas, al ser inertes no generan efectos nocivos. El agua utilizada, en general se recicla naturalmente al evaporarse.

En el cuadro siguiente se hace una ligera descripción del proceso de construcción, de los materiales utilizados y los posibles impactos que se pueden generar en esta etapa:

Cuadro 11 Descripción resumida de las obras de construcción de las casas habitación

Operación	Descripción	Materiales	Posibles impactos
Cimentación	Excavación y formación del cimiento de la obra	Piedra acomodada, pegada con una mezcla de arena y mortero (cal hidra, cemento y agua)	Prácticamente inexistentes
Muros	Levantamiento de los muros de la casa	Tabique o block o adobe Pegados con una mezcla de arena, mortero y agua	
Castillos y cadenas de cerramiento	En las esquinas y sobre los muros, se construyen los castillos y cadenas	Varilla, mezcla integrada por grava, arena y cemento.	
Techado	Losa: Cimbrado, armado de la parrilla de acero y colado	Varilla de acero, grava, arena y cemento.	
	Bovedilla	Vigas de fierro, enladrillado y mezcla de arena y cemento.	
	Lámina	Laminas (hierro galvanizado, fibra de vidrio o cartón impregnado) y vigas (hierro o madera)	
Enjarrado	Recubrimiento de muros y techo	Mezcla integrada por arena fina y mortero o yeso.	
Pisos	Nivelación y tendido del piso	Mezcla de grava, arena y cemento; Loseta cerámica o cemento alisado	
Pintado	Recubrimiento con pintura	Pinturas vinílicas o esmaltes	

Además, en esta etapa, se generarán residuos sólidos consistentes en los envases vacíos de papel del cemento, mortero, cal hidra, y yeso, los cuales es recomendable que sean apilados y extraídos del fraccionamiento, para evitar su dispersión por el aire.

Durante estos procesos, los trabajadores participantes generarán residuos sólidos, como lo son: bolsas de plástico, envases PET, envases de aluminio y residuos orgánicos, por lo que, en cada obra, el poseionario del lote, necesitará llevarlos al poblado, en un lugar donde los recoja el servicio de limpia municipal.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El proyecto consiste en el desarrollo de un fraccionamiento campestre, por lo que la etapa de operación consistirá en la habitación de las casas y a las actividades propias de cada familia, que se instale.

El mantenimiento de las casas, será efectuado por cada familia.

En el mantenimiento de casas, regularmente se utilizan pinturas, ahora se les incorporan componentes plásticos y muchas de las tintas que utilizan los fabricantes, contienen compuestos con metales pesados, como el cromo, cinc, titanio, antimonio, fosforo, bario, plomo, entre otros. Además, algunos solventes derivados del petróleo, orgánicos o agua; los cuales, se evaporan y pueden generar vapores nocivos que se dispersan en la atmósfera y por su baja concentración no llegan a ser tóxicos, a menos que se sobreexponga.

El mantenimiento de las áreas comunes (calles y áreas de desarrollo urbano), será labor del comité de beneficiarios, en coordinación con el Ayuntamiento Municipal de Guadalupe.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto:

En el diseño del fraccionamiento, la Unidad de Construcción de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), contempló la instalación de los servicios públicos básicos (agua, drenaje y electricidad), por vía subterránea, elaborando los planos correspondientes, los cuales fueron sometidos a revisión y aprobación por la Dirección de Obras Públicas del Ayuntamiento de Guadalupe, Zac.

El suministro de los tres servicios públicos básicos, está contemplado que sean instalados en forma subterránea, por lo que realizará el zanjado separado para cada uno de los servicios, a lo largo de las calles. El impacto en este caso es de carácter temporal, ya que, una vez instalados y probados, se procederá a su tapado y compactación.

En el cuadro siguiente, en forma sintética se describen las obras asociadas al proyecto, que corresponden a la acometida de los servicios públicos básicos, los cuales serán instalados subterráneamente y solo quedarán expuestas en la superficie las bocas y tapas de las cajas de válvulas, pozos de visita y registros de drenaje.

Cuadro 12 Principales características de los servicios públicos a instalar y posibles impactos generados.

Obras asociadas	Materiales principales	Características de la obra	Impactos ambientales
Suministro de agua potable (Subterránea) y su desalojo de las aguas servidas, por el sistema de drenaje.	Materiales pétreos, cemento, tabique rojo o block pesado, agua, tubería de PVC, conexiones PVC y válvulas metálicas	Requerirá la excavación de zanjas a lo largo de las calles, en las cuales una vez construidas las cajas de válvulas o los Pozos de Visita o cajas de transformadores, colocada y probada la tubería, se procederá a tapar y compactar las zanjas.	Impacto temporal al drenaje superficial y paisaje. Uso indispensable de solventes limpiadores y pegamento para la tubería, emisión de vaporizaciones tóxicas de carácter temporal y por única vez en cada unión. Se generarán residuos sólidos (pedacería de PVC)
Energía eléctrica (Subterránea)	Materiales pétreos, cemento, agua, tubería, transformadores, cables.		Excavación, impacto temporal al drenaje superficial y paisaje

Así mismo, está contemplada la construcción de cajas de válvulas, o pozos de visita o cajas para transformadores y conexiones, las cuales estarán construidas con tabique rojo o block pesado, pegados con mezcla de arena y cemento. Estos materiales son inertes y no conllevan riesgo alguno.

La tubería PVC para el agua potable y drenaje, será unida utilizando solventes para limpieza y pegamentos, lo que ocasionará vaporizaciones tóxicas de los mismos, en el proceso de secado. El impacto generado es temporal, puntual en cada unión y, por única vez.

La construcción de cajas de válvulas, los pozos de visita y cajas de transformadores, una vez colocada y probada la tubería, se procederá a tapar y compactar las zanjas.

En la red de agua potable y de drenaje, la instalación de tubería, utilizará solventes limpiadores y pegamentos con sustancias volátiles muy tóxicas, por lo que su uso, requiere de cuidados especiales y los recipientes vacíos, se necesitan disponerlos como materiales peligrosos y evitar derrames. El impacto por las vaporizaciones en el proceso de secado del pegamento, es inevitable, de carácter temporal, puntual en cada unión y por única vez.

La construcción de las cajas, donde se ubicarán los transformadores eléctricos, estas necesariamente deberán construirse en forma hermética y con su tapa de acceso adecuada, con la finalidad de que estos equipos, estén bien resguardados y no tengan filtraciones de humedad para evitar su deterioro. Los transformadores eléctricos, contienen aceite dieléctrico, los cuales contienen hasta un 70 % de bifenilo policlorado (PCB), que es utilizado como aislante o refrigerante en los transformadores, debido a su resistencia a temperaturas extremas, altas o bajas, sin cambiar su estado físico. El cual tiene un potencial tóxico y contaminante.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Por tratarse de un asentamiento humano, no se contempla esta etapa. Pero puede considerarse que la vida útil de una casa es de 50 años, pero con mantenimiento adecuado, su vida puede ser de más de 100 años. Pero definitivamente es difícil que sea abandonado el asentamiento.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante la fase de preparación del sitio, en principio la maquinaria o servicios que se contraten, será exigible el buen estado de la maquinaria y equipos, para reducir las emisiones a la atmósfera de los gases emitidos por los motores de combustión interna, además de contar con silenciadores adecuados para reducir el ruido en su operación. Se recomendará tomar algunas medidas, para evitar derrames accidentales de combustibles y que, si se requiriera realizar alguna operación de mantenimiento, esta se realice fuera del fraccionamiento, en un local adecuado. Finalmente, a los operadores se les recomendará que la basura que generen (bolsas, envases, estos sean depositados en bolsas, retirados del fraccionamiento y depositados en los lugares, donde los retire y controle, el servicio de limpia municipal.

Previo a la fase de habitación, el comité del fraccionamiento, celebrará el convenio correspondiente con el ayuntamiento municipal, para que el servicio de limpia, realice la recolección de residuos sólidos.

En la fase inicial de habitación de los lotes (por algunos de los beneficiarios), será necesario que los residuos sólidos que generen, sean sacados del fraccionamiento y dispuestos en los lugares donde el servicio de limpia los recoja. Y sí aún no ha sido instalada la red de drenaje, un problema sería el control de aguas servidas y la deposición sanitaria en baños. Por será indispensable que se tomen algunas medidas provisionales, como realizar las necesidades de lavado y baño, fuera del fraccionamiento, en las casas del poblado.

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

Se tiene considerada la instalación de la red de drenaje, se pretende que esta, se conecte con la línea de drenaje que conduce esas aguas, a la planta de tratamiento de aguas residuales "PTAR Osiris" de la JIAPAZ, que es la más cercana (8 km en línea recta aproximadamente).

Para el control de residuos sólidos urbanos. No se requerirá construir infraestructura especial, toda vez que será retirado por el servicio de limpia municipal.

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

III.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Su **Artículo 4** establece que el varón y la mujer son iguales ante la ley. Esta protegerá la organización y el desarrollo de la familia. Además, que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Y tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

En su **Artículo 25** menciona “Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución”.

Su **Artículo 26**, establece la responsabilidad del Estado para organizar un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía.

En su **Artículo 27** establece que: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público... en consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Finalmente, en su **Artículo 115** en su fracción **V** “Los Municipios, en los términos de las leyes federales y Estatales relativas, estarán facultados para:

- a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;
- b) Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales;
- c) Participar en la formulación de planes de desarrollo regional, los cuales deberán estar en concordancia con los planes generales de la materia. Cuando la Federación o los Estados elaboren proyectos de desarrollo regional deberán asegurar la participación de los municipios”

La vinculación que tiene el proyecto del fraccionamiento campestre, con lo establecido en los anteriores artículos de la Carta Magna, resaltando lo siguiente:

Tiene congruencia en lo referente a la planeación, coordinación y orientación de las áreas estratégicas, como es el caso del Municipio de Guadalupe donde se registra un crecimiento poblacional y demanda de casas habitación y servicios públicos

La planeación será democrática y atenderá las demandas y requerimientos de la sociedad, para contemplarlas en el Plan Nacional de Desarrollo, donde están contemplados los planes de desarrollo urbano.,

Que el Acta de Posesión y Deslinde del Ejido Tacoaleche, expedida por la Federación, transmitió el dominio y posesión de la superficie dotada a los ejidatarios.

Así mismo, el programa de Desarrollo Urbano de Tacoaleche otorgado por el Gobierno del Estado y la Autorización del Fraccionamiento Campestre expedido por el Ayuntamiento del Municipio de Guadalupe, tiene vinculación con el último artículo convocado anteriormente.

Además, que de su artículo 27, se derivan las Leyes Generales de Equilibrio Ecológico y de Protección del Ambiente, así como la de Desarrollo Forestal Sustentable.

III.2 Ley General de Equilibrio Ecológico y Preservación del Ambiente

Su **Artículo 23**, establece que, para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, además de cumplir con lo dispuesto en el artículo 27 constitucional en materia de asentamientos humanos, considerará los siguientes criterios:

I.- Los planes o programas de desarrollo urbano deberán tomar en cuenta los lineamientos y estrategias contenidas en los programas de ordenamiento ecológico del territorio;

II.- En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales, así como las tendencias a la sub-urbanización extensiva;

III.- En la determinación de las áreas para el crecimiento de los centros de población, se fomentará la mezcla de los usos habitacionales con los productivos que no representen riesgos o daños a la salud de la población y se evitará que se afecten áreas con alto valor ambiental;

IV.- Se deberá privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental;

V.- Se establecerán y manejarán en forma prioritaria las áreas de conservación ecológica en torno a los asentamientos humanos;

VI.- Las autoridades de la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en la esfera de su competencia, promoverán la utilización de instrumentos económicos, fiscales y financieros de política urbana y ambiental, para inducir conductas compatibles con la protección y restauración del medio ambiente y con un desarrollo urbano sustentable;

VII.- El aprovechamiento del agua para usos urbanos deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice;

VIII.- En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población, y

IX.- La política ecológica debe buscar la corrección de aquellos desequilibrios que deterioren la calidad de vida de la población y, a la vez, prever las tendencias de crecimiento del asentamiento humano, para mantener una relación suficiente entre la base de recursos y la población, y cuidar de los factores ecológicos y ambientales que son parte integrante de la calidad de la vida.

ARTICULO 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: Y en especial en su fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

III.3 Reglamento de la LEEGPA en materia evaluación:

ARTICULO 5. Establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental y en su fracción o) cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

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.

Su **Artículo 12**, establece el contenido de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, por lo que esa información es parte del presente documento

Su **Artículo 23**, se vincula con el proyecto de fraccionamiento con todas sus fracciones, pero en particular, con la IX, puesto que el paraje “El Magueyal” actualmente se encuentra

convertido en un foco de desequilibrio que afecta a la población destacando los siguientes puntos:

- Se ha utilizado por grupos de delincuencia organizada para realizar acciones delictivas y ocultarse.
- En él, también estudiantes que evaden asistir a la escuela, se esconden ahí para no ser vistos.
- Tiradero irregular de basura y residuos inorgánicos
- Se utiliza para realizar necesidades fisiológicas al aire libre.
- Tiradero de animales muertos y lugar de sacrificio de perros.
- Frecuentes incendios forestales superficiales
- Disputas entre el grupo mayoritario de ejidatarios que desean el desarrollo del proyecto y otro grupo minoritario que se oponen.
- Este grupo opositor, rompe el cerco perimetral e introduce hato de ganado a pastoreo en conflicto con los otros ejidatarios.
- Generalizada falta de interés en fomentar la recuperación del equilibrio ecológico del paraje.

Y con el **Artículo 28**, en que el proyecto requiere de la autorización del manifiesto de impacto ambiental.

III.4 Ley general de desarrollo forestal sustentable (publicada en el DOF en fecha 25 de febrero de 2003).

Se cita esta Ley (actualmente derogada), pero se aplicó en un proceso de infracción, instaurado por la PROFEPA a partir del 17 y 18 de enero pasado, por haberse realizado la limpia (desmote), de algunos tramos en unas futuras calles del fraccionamiento, sin los permisos correspondientes.

En su **Artículo 117**. Establece que a Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción....

III.5 Ley general de desarrollo forestal sustentable (publicada en el DOF en fecha el 5 de junio pasado)

En su artículo 7. define los efectos de esta Ley. Y en particular define en su fracción LXXI el terreno forestal:

Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas.

III.6 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Artículo 3 párrafo primero, Las definiciones de esta Ley, así como la forma, prelación, alcance, niveles y alternativas de la reparación y compensación del daño al ambiente que en ella se prevén, serán aplicables a:

- I. Los convenios, procedimientos y actos administrativos suscritos o sustanciados de conformidad a las Leyes ambientales y los tratados internacionales de los que México sea parte;

Artículo 10 Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley.

De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.

Artículo 14.- La compensación ambiental procederá por excepción en los siguientes casos:
c) Que la Secretaría expida una autorización posterior al daño, al acreditarse plenamente que tanto las obras y las actividades ilícitas, como las que se realizarán en el futuro, resultan en su conjunto sustentables, y jurídica y ambientalmente procedentes en términos de lo dispuesto por las Leyes ambientales y los instrumentos de política ambiental.

Estos ordenamientos, pueden tener relación al proyecto, en virtud del procedimiento administrativo de infracción, que tiene el ejido por el desmonte sin permiso de 6 ha

III.7 Ley general de vida silvestre:

En su **Artículo 31** especifica que cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

Su relación con el proyecto tiene significancia, por que muy probablemente se requerirá hacer algunas capturas en el predio, antes de realizar cualquier actividad, de ejemplares de baja movilidad, como pueden ser los reptiles

III.8 Ley de la reforma agraria

En su Sección Tercera “De la Delimitación y Destino de las Tierras Ejidales” en su Artículo 56, establece:

“La asamblea de cada ejido, con las formalidades previstas a tal efecto en los artículos 24 a 28 y 31 de esta ley, podrá determinar el destino de las tierras que no estén formalmente parceladas, efectuar el parcelamiento de éstas, reconocer el parcelamiento económico o de hecho o regularizar la tenencia de los poseedores o de quienes carezcan de los certificados correspondientes. Consecuentemente, la asamblea podrá destinarlas al asentamiento humano, al uso común o parcelarlas en favor de los ejidatarios. En todo caso, a partir del plano general del ejido que haya sido elaborado por la autoridad competente o el que elabore el Registro Agrario Nacional, procederá como sigue:

- I. Si lo considera conveniente, reservará las extensiones de tierra correspondientes al asentamiento humano y delimitará las tierras de uso común del ejido;
- II. Si resultaren tierras cuya tenencia no ha sido regularizada o estén vacantes, podrá asignar los derechos ejidales correspondientes a dichas tierras a individuos o grupos de individuos; y
- III. Los derechos sobre las tierras de uso común se presumirán concedidos en partes iguales, a menos que la asamblea determine la asignación de proporciones distintas, en razón de las aportaciones materiales, de trabajo y financieras de cada individuo.

Tiene vinculación con el proyecto, con relación al acuerdo de la Asamblea General del Ejido, donde por mayoría acordaron destinar el paraje conocido localmente como “El Magueyal” para consignarlo al desarrollo del fraccionamiento campestre, el cual será repartido entre los ejidatarios a título gratuito, por tener su derecho agrario y pertenecerles de origen esas tierras.

III.9 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

No existe para el área de interés un Plan de Ordenamiento Ecológico. Se consulto en la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales (SEMARNAT) en el Estado, informándonos que no tienen conocimiento de su existencia. Así mismo, se consultó en la página electrónica de la SEMARNAT en su Dirección de Ordenamiento Ecológico, obteniendo el mismo resultado.

Consultando el Plan de Ordenamiento Ecológico Nacional, elaborado por la SEMARNAT, se encontró que la región centro del Estado de Zacatecas, está considerado como una zona de baja atención, tomando como base la problemática analizada para la UAB (unidad ambiental biofísica).

III.10 Normas oficiales mexicanas

En el cuadro siguiente, se describen las Normas Oficiales Mexicanas que se relacionan con el proyecto:

Cuadro 13 Principales Normas Oficiales Mexicanas, relacionadas al proyecto

NORMA OFICIAL MEXICANA	RELACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-045-ECOL/1993 Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Se requerirá al arrendador que el trascavo esté en buenas condiciones, para evitar que del escape se emitan humos en exceso
NOM-052-SEMARNAT-2005.- que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Identificar los diferentes residuos peligrosos, por lo cual se exigirá al arrendador de la maquinaria que realice los servicios de mantenimiento de la maquinaria fuera del sitio y que los residuos peligrosos sean depositados provisionalmente en envases herméticos y a la brevedad sean dispuestos en los establecimientos donde reciben.
NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Catalogadas de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Tiene relación con el proyecto al dar referencias de las especies de fauna y flora silvestres, que están en alguna categoría de protección, que, al identificarlas en el terreno, dan lugar en forma inmediata a realizar un programa de rescate y reubicación, con el fin de que no se vean afectadas.
NOM-080-ECOL/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.	A efecto de reducir el impacto generado por el ruido del motor, en la operación del trascavo, por lo que deberá contar con un silenciador adecuado para evitar el ruido excesivo

III.11 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

El Programa de Desarrollo Urbano para el Centro de Población de Tacoaleche, fue aprobado en sesión extraordinaria del Cabildo Municipal de Guadalupe del 14 de enero de 2005, publicado en el periódico Oficial Tomo CXV No. 97 del 3 de diciembre de 2005,

inscrita en Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Zacatecas, bajo el No. 08, folios 182-211, Volumen IV, sección V, de fecha 2 de febrero de 2006 y en el libro de Programas de Desarrollo Urbano de la Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Zacatecas, bajo el No. 68, folios 86 al 87, volumen I, libro primero del 16 de fecha 16 de febrero de 2006.

El cual se vincula con el proyecto de fraccionamiento en su Capítulo tercero, en el numeral 3.3.1 Zonificación Primaria y en su apartado “Distrito de Preservación Ecológica”, establece que el uso predominante será el agropecuario y como condicionados se permitirán los de vivienda campestre (entre otros usos), quedando prohibido la vivienda de densidad alta, media y baja.

En su numeral 3.3.2 “Usos y Destinos” establece en su apartado 4 Vivienda Campestre: Se permitirá de manera condicionada únicamente en el distrito de preservación ecológica y vigilando las normas para su emplazamiento

Cabe mencionar que, en la proyección de crecimiento de la población, la reserva territorial para desarrollo de viviendas, contemplo el 2015 como su proyección a largo plazo, por lo cual, ya el centro de población de Tacoaleche, a la fecha, tiene un déficit de áreas de desarrollo habitacional.

En su Capítulo Séptimo. De las Atribuciones de las Delegaciones Federales y Coordinaciones Regionales, lo siguiente:

Artículo 37.- La Secretaría, para el ejercicio de las atribuciones que le han sido conferidas, contará con delegaciones federales en las entidades federativas con la circunscripción territorial que a cada una de ellas corresponde o con la que se determine mediante acuerdo del secretario, que se publicará en el Diario Oficial de la Federación, así como con las coordinaciones regionales que se constituyan con la circunscripción territorial que señale el acuerdo correspondiente.

Artículo 39.- Las delegaciones federales tendrán las atribuciones siguientes, dentro de su circunscripción territorial. Entre otras atribuciones: En su inciso IX. “Otorgar permisos, licencias, autorizaciones y sus respectivas modificaciones, suspensiones, cancelaciones, revocaciones o extinciones, de conformidad con lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables, siguiendo los lineamientos internos de carácter técnico y administrativo, sistemas y procedimientos establecidos por las unidades administrativas centrales de la Secretaría, en las siguientes materias:”

Y en sus sub incisos:

c. Informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental, licencias de funcionamiento, licencias ambientales únicas respecto de obras y actividades públicas y privadas

Teniendo relación directa con la manifestación de impacto ambiental, por las labores de revisión, dictamen y autorización.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El área de estudio, se encuentra dentro del paraje conocido localmente como “El Magueyal”, como parte del área común del ejido. Estando propuesta una fracción de este paraje (el resto de superficie del paraje, seguirá siendo área común).

La delimitación del predio destinado al fraccionamiento, está comprendido en las siguientes coordenadas UTM Región Q-13 Datum WGS-84.

:

Cuadro 14 Coordenadas UTM de ubicación del área de estudio

COORDENADAS UTM	
X	Y
767134.5471	2526227.2790
767465.2761	2526239.8570
767757.9381	2526119.3720
767774.6172	2526116.3737
767987.8079	2526078.0495
768078.4139	2525164.4568
767870.7651	2525043.3320
767715.3961	2525072.2830
767696.8761	2525092.2880
767462.2621	2525376.5790
767281.7271	2525595.2650
767227.2181	2525662.4370
767185.6021	2525712.4840
767134.5471	2526227.2790

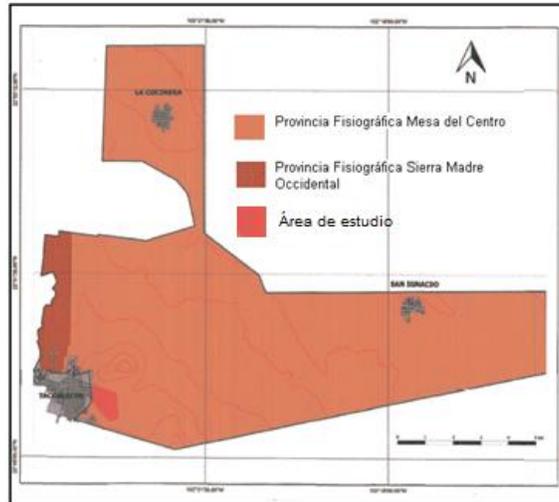
Y en la figura siguiente del Google Earth, se muestra la vista del paraje y delimitada el área donde se pretende desarrollar el proyecto de fraccionamiento campestre:



Figuras 9 Vista en Google Earth del paraje "El Magueyal" y del área de estudio

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El área de estudio, se localiza en la provincia fisiográfica Mesa del Centro, comprende partes de los estados de Durango, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes y Guanajuato. La caracterizan amplias llanuras, interrumpidas por sierras dispersas, la mayoría de naturaleza volcánica. Predomina un clima semiseco y templado que tiende a la aridez hacia el norte y una mayor humedad hacia el sur. La vegetación es variada, dominan los matorrales y pastizales, pero en las partes más elevadas, particularmente en el sur, hay bosques de encinos y coníferas.



Figuras 10 Provincias fisiográfica "Mesa del Centro", donde se ubica el área de estudio

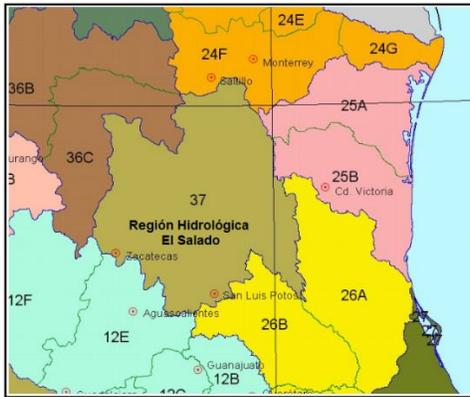
Así mismo, se ubica en la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca, siendo esta la unidad básica de análisis del medio físico, biológico y social. Dicha cuenca tiene una superficie aproximada de 1,440,257.8 ha, realizando su prospección, con la finalidad de conocer los principales caracteres, sus interrelaciones y la problemática general presente.

Posteriormente, se inició la delimitación de la nano cuenta, donde se encuentra comprendido el predio propuesto para desarrollar el proyecto de Fraccionamiento Campestre, pero esta se fue configurando como un espacio bastante grande, dados los gradientes diferenciales entre las curvas a nivel, pues el área se caracteriza por reducidas pendientes.

Finalmente, se optó por definir el Sistema Ambiental, tomando en cuenta caracteres fácilmente reconocibles, tanto en el terreno como en la cartografía.

IV.2.1 Macro caracterización del sistema ambiental (Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca:

El área de estudio, está comprendida en la región hidrológica "El Salado", la cual tiene una superficie de 87,801 km², con una precipitación media de 393 mm/año, presenta escurrimiento del orden de 2,876 hm³/año y comprende 8 cuencas hidrográficas. Entre ellas, la que nos interesa es la "Fresnillo-Yesca".



Figuras 11 Región Hidrológica "El Salado"

Cuenca Hidrológica "Fresnillo-Yesca":



Figuras 12 Imagen Google Earth de la Cuenca hidrográfica Fresnillo-Yesca (en naranja límites del Ejido Tacoaleche y en rojo el paraje "El Magueyal")

En verde límites de la cuenca, en blanco límites estatales Zac-SLP, amarillo límites municipales, naranja

Cuadro 15 Cuadro preliminar de los principales parajes, que aún ostentan vegetación silvestre

No.	Perímetro (km)	Superficie (ha)	No.	Perímetro (km)	Superficie (ha)
1	12,837	95	15	105	3,049
2	222	29,251	16	50	1,546
3	1,113	717,535	17	18	316
4	24	1,355	18	12	100
5	9	271	19	21	1,291
6	53	4,615	20	35	1,204
7	58	1,722	21	22	628
8	9	304	22	25	819
9	274	30,109	23	184	9,928
10	50	4,817	24	87	8,176
11	139	10,513	25	184	9,928
12	222	10,488	26	21	523
13	22	799	27	93	3,095
14	107	17,365			

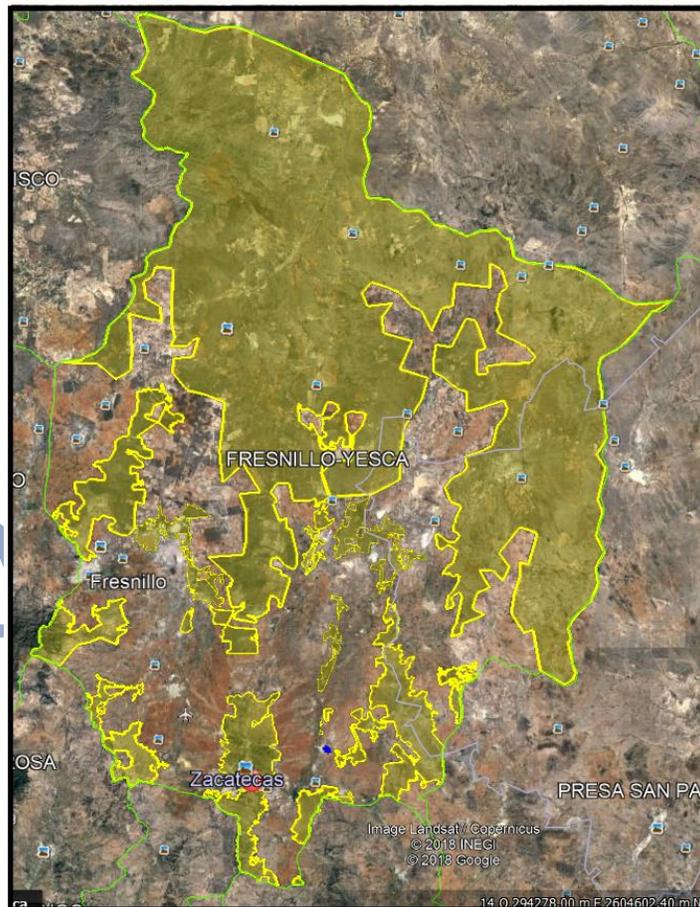


Figura 13 Imagen Google Earth de la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca con los parajes que ostentan vegetación silvestre

En forma preliminar se puede decir que la superficie de la cuenca Fresnillo-Yesca (1,440,257.8 ha), aún tiene una superficie cubierta por vegetación forestal 869,842 ha, lo que representa el 60.39 % y el resto, está destinado a tierras de cultivos agrícolas de

temporal y de riego (en la delimitación de parajes, se tomó toda el área de la cuenca, sin tomar en cuenta los límites entre Zacatecas y San Luis Potosí)

La cuenca Fresnillo Yesca, en una cuenca arreica, al no tener salida hacia el mar, ni tampoco drena hacia un cuerpo de agua colector observable, donde el agua de lluvias que es captada por su topografía, corre hacia sus partes más bajas, a través de su red de drenaje (arroyos) y se va evaporando e infiltrando en su camino, no formando cuerpo de agua central y de importancia. Tiene una superficie de captación de 14,648.1 km², ocupando el 16.09 % de la superficie del Estado de Zacatecas. No tiene corrientes de importancia; toma su nombre de dos localidades del estado ubicadas en la parte noroestes de Zacatecas. Las subcuencas intermedias son Yesca (37 EA), Cañitas (37 EB) y Fresnillo (37 EC).

Su paisaje varía desde laderas escarpadas (2,400 msnm), hasta praderas onduladas (1960 msnm) en su parte central.

La geología presente es de la edad del Cenozoico, del Periodo Cuaternario (Q) y presenta una litología aluvial, residual y Piamonte (lomeríos).

Los suelos Litosoles cubren aproximadamente el 90 % de las tierras que ostentan vegetación silvestre y el 35 % de las áreas de cultivos, mientras que los suelos Calcisoles cubren más del 50 % de las áreas agrícolas y el 8 % de los campos de agostadero. Los suelos Castanozem, cubren aproximadamente el 5 % del área, y sólo se encuentran en la zona agrícola del noreste.

El clima es clasificado como BS₁kw, que significa: clima semiseco templado, con lluvias en verano, con porcentaje de precipitación pluvial invernal entre 5 y 10.2 mm, presentando condición de canícula (sequía estival). Las temperaturas medias anuales entre 12° y 18°C. El mes más frío entre -3° y 18°C y del mes más cálido mayor a 18°C, con 400 mm de lluvia promedio anual.

IV.2.1.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El 73% del Estado de Zacatecas presenta clima seco y semiseco, el 17%, presenta clima templado subhúmedo y se localiza hacia el oeste del estado; el 6 % es muy seco se presenta hacia la región norte y noreste, el 4% restante presenta clima cálido subhúmedo y se encuentra hacia el sur y suroeste de la entidad.

La temperatura media anual es de 17°C, la temperatura máxima promedio es alrededor de 30°C y se presenta en el mes de mayo, la temperatura mínima promedio es de 3°C y se presenta en el mes de enero. La precipitación media estatal es de 510 mm anuales, las lluvias se presentan en verano en los meses de junio a septiembre.

En particular, en la cuenca hidrográfica, se registran en general condiciones climáticas semejantes del clima semiseco.

El clima predominante en el área de la cuenca, es definido como BS₁kw, según la clasificación climática de Köppen, modificada por Enriqueta García. Definiéndose como un clima semiseco templado, con lluvias en verano, con porcentaje de precipitación pluvial invernal entre 5 y 10.2 mm, presentando condición de canícula (sequía estival). Las

temperaturas medias anuales entre 12° y 18°C. El mes más frío entre -3° y 18°C y del mes más cálido mayor a 18°C, con 400 mm de lluvia promedio anual.

b) Geología y geomorfología

La mayor parte de la cuenca presenta rocas sedimentarias, con algunos afloramientos de rocas metamórficas (esquistos) y algunos de rocas ígneas extrusivas

c) Suelos:

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI, escala 1 a 250,000, los suelos presentes en el área son en orden de importancia litosol eutrico (le/2), Castanozem luvico (kl/2), Fluvisol calcárico (Jk/2), Xerosol luvico (Xl/2) y Solonchalc húmico (Sh+Ls/2a)

Se pudo apreciar, tomando diferentes densidades de la cubierta vegetal silvestre e inducida (evaluados con el uso del marco agrostológico y pesaje de las muestras), se estimó que el pastoreo en estos estratos vegetales, es de nivel de producción ligera (25 ha/Unidad Animal (UA)/año; COTECOCA, 1980), y en algunas otras porciones de la cuenca donde el suelo es más profundo, como resultado de la estimación con el referido marco, pudieran sustentar una producción pecuaria moderada (20 ha por UA por año), y en una pequeña porción donde los suelos son más profundos y posiblemente que conservan mejor la humedad (por su contenido de materia orgánica), pueden soportar sustentablemente una carga animal más elevada (hasta 15 ha por UA por año).

Siendo la realidad, de acuerdo a lo observado que en mucho se rebasan esos índices de agostadero y con ello, se provoca el deterioro del ecosistema.

En su porción centro y sur, se aprecia una gran fragmentación del ecosistema, por la apertura de tierras al cultivo agrícola de temporal y una menor porción a la de riego. Esto ha provocado que la continuidad de áreas naturales, se vea interrumpido y ello en el caso de la fauna, ha provocado que las poblaciones de los mamíferos, sensibles a esta situación se estén desplazando a las porciones aun no perturbadas.

Cerca de la mitad de esas áreas desmontadas, deberían tener un uso diferente, puesto que son tierras con alta siniestralidad, debido a la textura granulosa de sus suelos, los cuales, por ser suelos jóvenes, no conservan la humedad suficiente, para producir cosechas que al menos paguen los costos de cultivo. En este caso lo ideal sería someterlas a un programa de reconversión productiva, ya fuera pecuario o forestal.

Buena parte de estas tierras destinadas a la agricultura de temporal, producen básicamente maíz y frijol. Algunos ya han incorporado el cultivo de cebada, pero mantienen niveles productivos bajos, y muchos de ellos a nivel de subsistencia. Y al sembrarse solo en la época de lluvias, y al llegar la cosecha no solo aprovechan el grano, sino retiran los rastrojos para alimentación del ganado, dejando prácticamente descubierto el suelo el resto del año (8 meses), por lo que la erosión eólica les resta suelo productivo.

Por otro lado, la infundada práctica de voltear la tierra con el arado, si bien hace presentar una superficie con abundantes terrones, que de alguna forma sirven medianamente, para formar una superficie rugosa, que dificulte la acción del viento, este continúa, arrastrando y transportando las partículas más pequeñas del suelo, que son las más fértiles. Además,

ello va rompiendo la estructura del suelo, exponiendo al intemperismo las capas más profundas del suelo, lesionando la vida en el suelo (edafón).

Finalmente, también la arraigada costumbre de dejar que el ganado recoja el resto de los esquilmos agrícolas, el pisoteo de sus pezuñas, fracciona los terrones, desprendiendo partículas que fácilmente son erosionadas.

Definitivamente, se requiere que a través de las instituciones federales y estatales, se incentiven su reconversión productiva. Por ejemplo, desarrollando plantaciones de nopal tunero, con objeto de mantener cubierto el suelo y, aun así, entre línea y línea, podrían realizar la siembra de cultivos básicos en la época de lluvias, para satisfacer sus necesidades de alimento.

La tuna como fruta tiene una gran aceptación en el mercado nacional y potencialmente en el mercado extranjero. Por lo que, emparejado a ese programa de reconversión productiva, apoyar el desarrollo de plantas desespadoras y seleccionadoras y respaldar el transporte para abrir ventanas de mercado.

La gran fragmentación del hábitat de los matorrales cracaule, microfilo y rosetófilo, les va imprimiendo la pérdida paulatina de biodiversidad, que aunado al continuo impacto provocado por la ganadería extensiva va mermando su potencial productivo, por la erosión del suelo.

Estimación del estado de degradación del suelo inducida por el hombre en la cuenca hidrográfica Fresnillo-Yesca

A continuación, exponemos una evaluación de la degradación del suelo, que se realizó en forma expedita en varios tramos de la cuenca que contiene el área de interés para este estudio.

Se hace uso de la metodología ASSOD por sus siglas en inglés (Assesment of the Status of Human-Induced Soil Degradation <Estimación del estado de degradación del suelo inducida por el hombre>), la cual permite una evaluación básica global, confiable y rápida de la degradación del suelo causada por el hombre, conscientes de la ausencia de datos disponibles dentro de la cuenca.

Evaluación ASSOD de degradación del suelo

Una forma de evaluar la degradación del suelo, en una forma práctica, es utilizando la metodología ASSOD, que es una forma de evaluar la degradación del suelo causada por el hombre en forma rápida y creíble, conscientes de la falta de información.

Figuras 14 Proceso de evaluación ASSOD



Hs 3.50(*) g

Erosión hídrica, por deformación del terreno (cárcavas).
3. Nivel de afectación severa
50: Extensión afectada por el proceso degradativo (50%)
(+): Área con degradación activa.
Factor causativo de la degradación ganadería.

En suelos litosoles con pendiente menor (ondulada a casi plana), se determinaron dos fórmulas de valoración

Hs 2.50(+) g

Erosión hídrica, por deformación del terreno canalillos
2: Nivel de afectación moderado
50: Extensión afectada por el proceso degradativo (50%)
(+): Área con degradación activa.
Factor causativo de la degradación ganadería.

Es 2.50(+) g(a)

Erosión eólica, con pérdida del suelo superficial (partículas más finas y fértiles)
2: Nivel de afectación moderado
50: Extensión afectada por el proceso degradativo (50%)
(+): Área con degradación activa.
Factor causativo de la degradación ganadería y agricultura (temporal).

Con relación a los terrenos dedicados a la agricultura de riego, contaminan el entorno con agroquímicos (fertilizantes químicos, herbicidas, insecticidas y fungicidas), los cuales afectan sobre todo la vida en el suelo.

Realizando la misma valoración ASSOD:

Qp 2.100(+) a

Degradación química, con polución del suelo
2: Nivel de afectación moderado
100: Extensión afectada por el proceso degradativo (100%)
(+): Área con degradación activa.
Factor causativo de la degradación agricultura.

Qs 2.100(+) a

Degradación química, con salinización del suelo
2: Nivel de afectación moderado
100: Extensión afectada por el proceso degradativo (100%)
(+): Área con degradación activa.
Factor causativo de la degradación agricultura.

En este caso también existe erosión hídrica, eólica y física (por la roturación del suelo con maquinaria agrícola).

Para la agricultura de temporal, también tendríamos erosión hídrica, eólica y física (por la roturación del suelo con maquinaria agrícola), cabe resaltar que el uso de agrotóxicos es moderado o inexistente, pues difícilmente la producción paga su empleo.

En ambos casos se destruye la estructura del suelo, se afecta el edafón y buena parte del año, está al suelo descubierto sin la capa vegetal del cultivo (sobre todo en la de temporal, facilitando su erosión).

En resumen: La cuenca hidrográfica está caracterizada por tener una cubierta vegetal formada básicamente por pastizales, interrumpidos por áreas abiertas al cultivo. Los

pastizales tradicionalmente han sido utilizados para el pastoreo de caprinos y bovinos. Únicamente su fracción ubicada al norte, aún ostenta una cubierta vegetal permanente

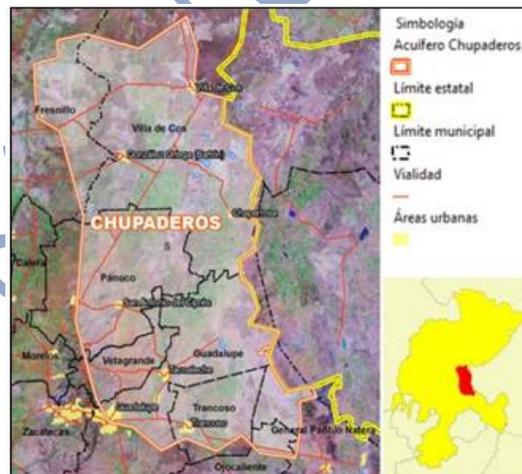
El suelo muestra compactación, lo que ha ocasionado que la vida en el suelo se vea reducida, al eliminarse los espacios aéreos en él. Por otro lado, esto afecta el padrón de escurrimientos y reduce la infiltración del agua de lluvia, por lo que aumenta el escurrimiento superficial y por ende la erosión del suelo causada por el agua. Por otro lado, el pastoreo al afectar la cubierta vegetal del pastoreo, provoca áreas desprotegidas de vegetación y son propensas a la erosión tanto hídrica como la causada por el viento.

c) Hidrología superficial.

En el área de la cuenca hidrográfica Fresnillo-Yesca, están presentes varios arroyos temporales durante la época de lluvias, el agua que conducen se pierde por infiltración y evaporación, en ningún caso llega a formarse un cuerpo de agua receptor de importancia y no existe ninguna corriente superficial permanente.

e) Hidrología subterránea

El acuífero de Chupaderos se localiza en la porción este del estado de Zacatecas. Los municipios circunscritos son: Villa de Cos (37.7%), Panuco (17.7%), Guadalupe (17.2%), Fresnillo (9.4%), Trancoso (7.4%), Vetagrande (5.5%), Gral. Pánfilo Natera (3.1%) y Ojocaliente (1.6%). Sus principales poblados de norte a sur son: Villa de Cos, González Ortega, Chupaderos, Chaparrosa, La Estrella, San Antonio del Ciprés, El Bordo Buenavista, Casa Blanca, San Ignacio y Tacoaleche.



Figuras 15 Delimitación del Acuífero Chupaderos

Con una precipitación promedio de 411 mm de lluvia al año y una evaporación aproximada de 2,213 mm anuales, el balance hidroclimatológico negativo ejerce una fuerte presión sobre el recurso hídrico, principalmente el subterráneo, el cual representa siete veces mayor oferta que el agua superficial.

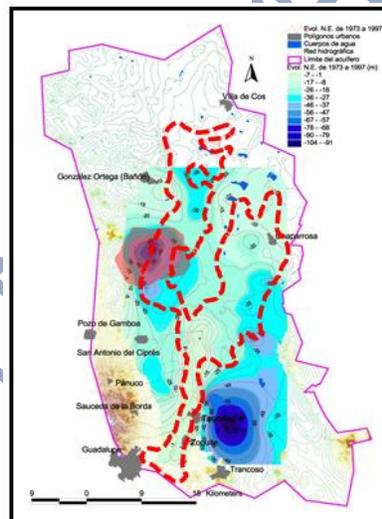
En términos del balance hidrológico realizados para el plan de manejo del acuífero, se tiene una recarga al acuífero de 103.5 hm³ (1 hm³ = 1 millón de metros cúbicos) compuesta por 96.2 hm³ de recarga natural y 7.3 hm³ de retornos; el volumen de extracción asciende a 208.7 hm³.

Con base en lo anterior, se tiene un balance hidrológico negativo a una razón de -105.2 hm^3 anuales. Cabe hacer notar, que la extracción dentro del acuífero de Chupaderos por sí sola supera el volumen concesionado de agua subterránea el cual se determina en 184.82 hm^3 . La descarga supera en un 101% la recarga total.

Para este acuífero, el 98% del volumen total concesionado de agua subterránea corresponde al sector agrícola, con 1,409 aprovechamientos, se tiene una concesión agrícola de 181.76 hm^3 . Muy de lejos le sigue el sector público-urbano con 213 aprovechamientos y un volumen concesionado de 2.49 hm^3 .

Las localidades de mayor crecimiento serán Guadalupe y Tacoaleche. Lo anterior implicará aumentar en 177.5 l/s la demanda actual de agua potable, que representa un aumento del 30.6%. En la parte de aguas residuales, éstas aumentarían en 174 l/s con respecto a las hoy día generadas, representando un aumento del 49.6%. Se tiene en estos momentos, una cobertura del 93.3% en agua potable y un 83.3% en sistemas de alcantarillado.

El sector agrícola es por mucho el principal usuario del agua en el acuífero Chupaderos. Para el período 2001-2008 existieron alrededor de 118,024 ha bajo explotación agrícola, de las cuales 26,355 ha equivalentes al 22.33%, fueron de riego, y 91,669 ha de temporal. Se estima que el acuífero Chupaderos representa el 18.17% de la superficie de riego del estado.



Figuras 16 Zonas agrícolas (punteado) y sitios con mayor extracción y abatimiento (rojo y azul)

Bajo estos antecedentes, la sobreexplotación de aguas subterráneas ha causado niveles de abatimiento que difícilmente serán revertidos. En evoluciones calculadas, en el periodo 1973-1983 se estableció que el abatimiento era de -1.05 m/año , mientras que para 1983-1997 era de -1.43 m/año .

Como punto relevante dentro de este sector, se determina que la demanda agrícola supera por sí sola en un 167% la recarga total del acuífero.

Se estima la posibilidad de recuperar 101 hm^3 anuales a través de la tecnificación y reconversión de cultivos, el incremento de eficiencias en la distribución y uso de agua en sectores como el agrícola y público-urbano, el reúso de agua tratada, la recarga de agua pluvial, así como la recarga de agua tratada; estas últimas tres de mayor costo por metro cúbico de agua recuperado; sin embargo, se requieren de 45 hm^3 más para lograr la

estabilización del acuífero, por lo que se recomienda una reconversión de cultivos a la brevedad y la promoción de un banco de derechos a favor del acuífero.

Con relación a lo anterior, se desprende la importancia de la reconversión productiva de las tierras agrícolas de temporal, ya que, en un periodo de 10 años continuos, solo hay un año en que los campesinos logran una cosecha que les permita su capitalización y un promedio de 2 años en que logran una cosecha que pague los gastos y deje, aunque sea un pequeño superávit y, el resto (7 años), apenas se logra una cosecha para cubrir una parte de los costos de cultivo y satisfacer las necesidades domésticas de la familia.

Una medida adecuada sería que, con la reconversión, al establecer vegetación forestal (productiva o de protección), el campesinado recibiera un estímulo económico. Con esta estrategia, se aumentaría la infiltración del agua de lluvia, disminuiría la erosión y al ir aumentando el contenido de materia orgánica en el suelo, se estimularía el fortalecimiento de la vida en el suelo y con ello, la captura de carbono de la atmósfera. Ayudando a disminuir el calentamiento global.

f) Calidad del agua subterránea.

En 1977, la entonces Secretaría de Recursos Hidráulicos (ahora CONAGUA), Realizó un estudio de calidad del agua en varias porciones del Estado de Zacatecas (sobre todo donde existían las principales poblaciones y las áreas de desarrollo agrícola) y, en particular en la región circundante a la capital del estado, se realizaron análisis químicos de muestras de agua, tomadas en diferentes pozos, norias, manantiales y cuerpos de agua.

Realizando las siguientes determinaciones: calcio, magnesio, sodio potasio, bicarbonatos, carbonatos, cloruros, sulfatos, conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos, alcalinidad total, dureza total, dureza de calcio, dureza de magnesio y su pH.

En relación a los cationes el sodio fue el que mostró mayor concentración (de 32 a 137 ppm, seguido del calcio (25 a 88 ppm), encontrando que el magnesio presentó la menor concentración (de 0 a 34 ppm).

Los aniones presentes en las muestras, definieron mayores concentraciones de bicarbonato (de 10 a 494 ppm), seguido de los sulfatos (7 a 115 ppm), cloruro (32 a 103 ppm)

La conductividad eléctrica registrada, presento variaciones entre 175 a 900 μ S (micro Siemens). Observando que las más bajas se encontraron en las zonas de recarga, debido a que proceden del agua de lluvia y al tener reciente infiltración, su alteración por disolución de partículas del suelo, aun es poco significativa (en esa condición), sin embargo, en locaciones de zonas de extracción, en valles, la conductividad registró valores más altos.

Los sólidos totales disueltos varían de 256 a 780 ppm.

Con relación a la calidad del agua para uso potable, se encontró que todos los análisis realizados a las diferentes fuentes de agua, esta cumple con la norma. Con relación al agua para riego, la mayor parte de las muestras fueron del tipo C2 – S1, que corresponde a aguas con contenido medio de sales y baja cantidad de sodio.

Finalmente se encontró que, en algunas de las fuentes de agua, esta registra temperaturas superiores a los 35° C, como consecuencia de la presencia en el subsuelo de rocas ígneas, que a cierta profundidad están en contacto con zonas calientes de origen magmático.

g) Calidad del agua superficial

En la zona el agua superficial, únicamente está presente durante la temporada de lluvias, no formando ningún embalse de importancia. Esta agua en su mayoría, se pierde por infiltración y por evaporación.

Cuando hay precipitaciones, el agua de lluvia tiene características físico químicas que, al estar en contacto con el suelo y rocas, va adquiriendo sales disueltas, modificando su composición y sus características.

En las zonas utilizadas por la agricultura de temporal, recibe una muy escasa contaminación, debido a que, en esta práctica regularmente no se utilizan agroquímicos (fertilizantes y herbicidas), solo en algunas, en caso de patógenos ocasionalmente insecticidas y fungicidas. Por lo que su carga contaminante, es baja y su efecto sobre los mantos acuíferos, es tolerable.

En cuanto a los terrenos dedicado a la agricultura de riego, la situación es diferente, pues los paquetes tecnológicos que se aplican, conlleva la fertilización química y por su efecto, genera condiciones de desequilibrio fisiológico en los cultivos, lo que hace muy común la presencia de plagas y enfermedades, por lo que esta agricultura convencional, demanda la aplicación preventiva o correctiva, de altas cargas de sustancias agrotóxicas (insecticidas, fungicidas, herbicidas, etc), que no solo contaminan el agua y el subsuelo, sino también están presentes en los productos agrícolas cosechados.

Por otro lado, los escurrimientos que bajan de las partes altas de la cuenca, donde existan restos de explotaciones mineras, esas aguas torrenciales acarrearán cargas de metales pesados (plomo, cobre, zinc, arsénico etc), que generan contaminación química, y afectan una buena parte de la región.

IV.2.1.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La Cuenca Fresnillo-Yesca es un macro sistema ambiental que, a lo largo de muchos años, ha recibido una gran presión antropogénica, al realizar una ganadería extensiva sobre las áreas de vegetación silvestre y por otro, la apertura de tierras al cultivo agrícola.

La vegetación silvestre presente, está representada por:

Pastizal: Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos profundos. En laderas con suelo somero y pedregoso, son más abundantes *Bouteloua curtispindula* y *B. hirsuta*, *B. rothrockii*, *B. radicata*, *B. repens*, *B. eriopoda*, *B. chondrosioides*, y *B. scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*. Además, se encontraron

presentes: *Andropogon brevifolius*, *Muhlenbergia rigida*, *Erioneuron sp* y *Rhynchelytrum repens*

Matorral espinoso. Formado por más del 70 % de plantas espinosas. Entre los matorrales de este tipo son frecuentes los de *Acacia schaffneri* (Huizache), *Prosopis laevigata* (Mezquite), *Mimosa spp.* (Uña de Gato), *Acacia amentacea*, *Acacia farnesiana*, *Acacia vernicosa* (*chaparro prieto*). Estas leguminosas desde el punto de vista biológico y ecológico, son un grupo funcional muy importante dentro de los ecosistemas debido a que desarrollan nódulos simbióticos, fijadores de nitrógeno en sus sistemas radiculares, lo que brinda la capacidad de enriquecer el suelo, además por presentar raíces profundas y muchas veces extendidas, ayudan a evitar que el suelo se pierda por erosión. Por otro lado, muchas de ellas, son consideradas como elementos muy importantes en áreas perturbadas y en terrenos agrícolas abandonados, con un carácter oportunista y secundario, debido a su capacidad de crecer en suelos perturbados y pobres en nitrógeno, al mismo tiempo sirven a su mejoramiento y protección; facilitando a la vez el establecimiento de otras especies vegetales, además de proveer refugio, semillas y forraje con alto contenido proteico a la fauna silvestre y ganado. Además de tener una gran capacidad de regeneración a partir de tocones y raíces, al ser resistentes a la tala y al fuego

Matorral rosetófilo: Este se encuentra presente en forma dispersa, entremezclada con los otros tipos vegetales, encontrando *Yucca filifera*, *Yucca decipiens* (palma china), *Yucca carnerosana* (palma samandoca), *Agave salmiana* (maguey pulquero).

Matorral crasicauale: Presentando una amplia riqueza de nopales, los cuales crecen dentro del medio en forma dispersa o formando colonias en grupos o en forma densa, con una excelente función protectora del suelo. La riqueza florística en el área de la cuenca, esta representada por *Opuntia*

b) Fauna

El Estado de Zacatecas ocupa el 28° lugar a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. En esta entidad está representada el 33% de la avifauna que habita en México y el 29% de los mamíferos voladores presentes en el territorio nacional.

El inventario de fauna silvestre de la entidad consta de 577 especies distribuidas así: 122 especies de mamíferos, 362 de aves, 14 de anfibios, 64 reptiles y 15 de peces. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 20 mamíferos, 11 anfibios, 45 reptiles y 48 aves.

Dentro de las especies de mamíferos presentes en la entidad están: coyote, rata canguro, conejo del desierto, perrito llanero mexicano, tuza del altiplano, murciélago cola suelta brasileño, ratón de meseta, murciélago magueyero mayor, ratón saltamontes arenero, venado bura, berrendo, viejo de monte, murciélago desértico norteño, zorrilla del desierto, nutria de río, murciélago pescador mayor, ratón de cactus, miotis bordado y murciélago blanco norteño, entre otros.

Dentro de las especies de aves presentes en la entidad están: cuitlacoche pico curvo, alcaudón verdugo, carpintero de pechera, aguililla rojinegra, codorniz escamosa, candelero americano, bolsero tunero, tirano gritón, matraca del desierto, guacamaya verde, golondrina tijereta, chirivín saltarroca, garceta ala azul, zacatonero

corona rufa, pato monja, playero alzacolita, lechuza de campanario, águila real, halcón mexicano, toquí cola verde, tordo sargento y gaviota reidora, entre otros.

Las especies de anfibios presentes en la entidad están: sapo de espuela, ranita de cañón, ajolote tigre rayado, rana de árbol mexicana enana, rana leopardo chiricahua, sapo de los pinos, salamandra, sapo de la meseta, ranita de pastizal y rana de rayas blancas, entre otras.

Los reptiles presentes en la entidad están: huico pinto del noreste (*Aspidoscelis gularis*), tapayatxin (*Phrynosoma modestum*), culebra sorda mexicana (*Pituophis deppei*), cascabel gris (*Crotalus lepidus*), lagartija manchada norteña (*Uta stansburiana*), cascabel de diamantes (*Crotalus atrox*), huico marmoleado (*Aspidoscelis marmoratus*), perrilla de arena (*Holbrookia maculata ssp. approximans*), culebra ratonera de las planicies (*Pantherophis emoryi*), serpiente coralillo arlequín (*Micrurus tener*), eslizón de la gran planicie (*Platiodon obsoletus*), lagartija lagarto norteño (*Gerrhonotus infernalis*), culebra nariz de gancho occidental (*Gyalopion canum*), culebra de agua nómada mexicana (*Thamnophis eques ssp*), víbora de agua (*Thamnophis godmani*) y culebra café coronada (*Rhadinaea laureata*), entre otras.

Fauna observada en la cuenca:

Durante los dos días de recorrido de la cuenca Fresnillo-Yesca, en forma general se hicieron observaciones de la fauna silvestre, haciendo algunas estaciones de observación, en áreas que aun presentan vegetación forestal, fundamentalmente dirigidas a las aves; durante los trayectos, se llegó a observar otros tipos de fauna atropellados por los vehículos y uno que otro avistamiento de pequeños mamíferos.

Pudo observarse que, en las áreas cercanas a las áreas de cultivos agrícolas de riego, la frecuencia de observación de fauna es más alta (en esos lugares no se realizó conteo de avistamientos, pues no es representativo al resto del área).

Cuadro 16 Mamíferos observados durante la prospección de la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca

Especímenes observados	Nombre Científico	Día 1	Día 2	Total observado
Tlacuache*	<i>Didelphis virginian</i>	1	2	3
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	2	0	2
Liebre	<i>Sylvilagus audubonii</i>	3	4	7
	Suma:	6	6	12

Cuadro 17 Reptil observado durante la prospección

Especímenes observados*	Nombre Científico	Día 1	Día 2	Total observado
Víbora de cascabel*	<i>Crotalus lepidus</i>	1	0	1
	Suma:	1	0	1

*Atropellados en la carretera

Cuadro 18 Aves observadas en la prospección de la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca

Especímenes observados	Nombre Científico	Día 1	Día 2	Total observado
Aura	<i>Cathartes aura</i>	1	0	1
Búho*	<i>Bubo sp</i>	1	0	1
Calandria tunera	<i>Icterus parisorum</i>	1	2	3
Cardenal	<i>Cardinalis sp</i>	0	1	1
Chotacabras	<i>Chordeleis minor</i>	1	1	2
Correcaminos	<i>Geococcyx californianus</i>	2	1	3
Cotucha	<i>Colinus virginianus</i>	1	1	2
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	1	0	1
Gorrion	<i>Passer sp</i>	0	1	1
Halcón	<i>Falco sp</i>	1	0	1
Jilguero	<i>Myadestes sp</i>	1	3	4
Lechuza	<i>Tyto alba</i>	0	1	1
Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	2	2	4
Tordo	<i>Turdus sp</i>	2	3	5
Tortola	<i>Columbina passerina</i>	2	1	3
Verdín	<i>Auriparus flaviceps</i>	2	4	6
Zanate	<i>Quiscalus mexicanus</i>	1	2	3
Sumas:		19	23	42

*Búho, se encontraron sus restos en la carretera



Figuras 17 Gráfico de las aves observadas en la Cuenca Fresnillo-Yesca

IV.2.2 Caracterización del Sistema ambiental cercano al área de estudio.

En este análisis, no está considerado el paraje “El Magueyal”, pues este se contempla en el área de estudio a mayor detalle.

Inicialmente, se realizó la delimitación de la nano cuenca sin nombre que abarca el área de estudio, partiendo del parteaguas más próximo, resultando una superficie muy grande, debido a que las reducidas pendientes presentes en el terreno y representadas en la cartografía, presentan un gradiente altitudinal, muy amplio, abarcando otro municipio, por lo que se eligió, utilizar aquellos caracteres de fácil identificación y ubicación en el terreno y con algunos rasgos en la cartografía.

Resultando un polígono con un perímetro de 23.8 km y una superficie aproximada de 3,191 hectáreas.

Los límites del polígono propuesto para análisis del sistema ambiental, dentro del cual se localiza el predio que comprende el proyecto del Fraccionamiento Campestre “El Magueyal”:

Cuadro 19 Delimitación del sistema ambiental cercano, propuesto para su análisis

Orientación	Descripción:
Al Sur	Porción del límite sur del ejido Tacoaleche (con Ejidos Zoquite y Trancoso).
Poniente	Porción del acotamiento de la Carretera Santa Mónica-Pozo de Gamboa
Nor noroeste	Porción del acotamiento de la Carretera estatal Tacoaleche-Casa Blanca
Este	Al oriente una porción del límite del ejido, con el Ejido la Luz y el lindero oriente del paraje conocido localmente como “La Verde”, limitado en su mayoría por cerco de alambre de púas, que corre de Norte a Sur

En la imagen siguiente del Google Earth, se identifica la poligonal del sistema ambiental propuesto, con sus vértices y límites identificables en campo:



Figuras 18 Delimitación del sistema ambiental cercano, analizado

Las coordenadas (UTM Q-13 Datum WGS-84), que definen el polígono descrito anteriormente, son las siguientes:

Cuadro 20 Coordenadas UTM del polígono del sistema ambiental cercano, propuesto para su análisis

VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1 SA	767056.10	2526789.83	14 SA	774788.88	2525256.48
2 SA	767133.67	2526826.72	15 SA	769998.05	2524074.95
3 SA	767191.00	2526866.00	16 SA	768533.21	2524502.54
4 SA	767955.85	2527575.49	17 SA	766922.86	2524969.35
5 SA	771596.83	2529632.65	18 SA	766584.87	2525058.84
6 SA	772729.23	2530507.56	19 SA	767046.80	2525521.36
7 SA	773023.30	2529777.75	20 SA	767093.59	2525583.03
8 SA	773583.77	2529801.72	21 SA	767133.21	2525658.05
9 SA	773451.60	2526504.00	22 SA	767157.92	2525735.83
10 SA	774912.00	2526547.00	23 SA	767161.51	2525801.99
11 SA	774964.16	2526434.72	24 SA	767115.61	2526236.81
12 SA	774462.15	2526090.47	25 SA	767083.58	2526546.09
13 SA	774966.90	2526434.17			

IV.2.2.1 Medio físico del sistema ambiental cercano

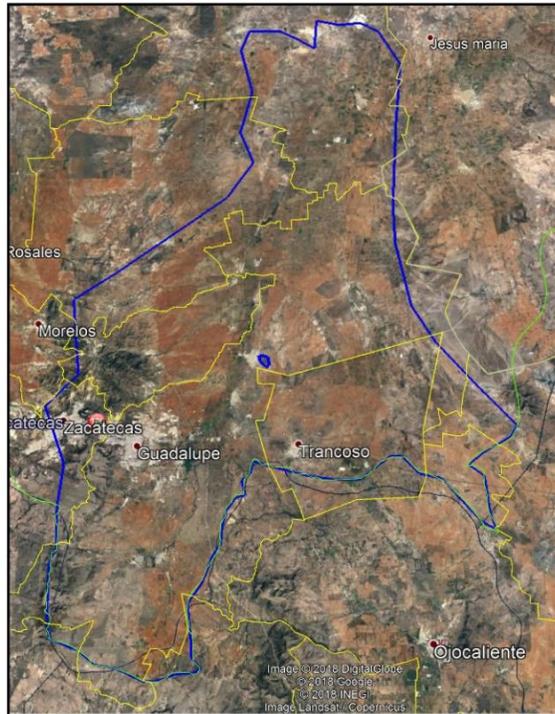
Hidrología superficial:

El sistema ambiental (S.A.) propuesto, está comprendido en la subcuenca “Chupaderos” (37EB), donde únicamente existen arroyos intermitentes de carácter estacional durante la temporada de lluvias.

En el S.A. y cerca del área de estudio, parte el arroyo conocido localmente como San Cayetano, el cual regularmente pierde su flujo por infiltración y evaporación y únicamente en algunas ocasiones llega a verter en el cuerpo de agua de casa blanca. Más hacia el oriente, existen dos arroyos sin nombre que corre en esa dirección y llega a dos bordos

(uno en las áreas de cultivo y otro en el Paraje la Verde), siendo corrientes intermitentes durante la época de lluvias.

En el paraje “la verde” como resultado de 2 transectos, se observaron 3 bordos que se nos informó son para alimentar aguas abajo las áreas de extracción de los pozos para riego.



*Figuras 19 Imagen Google Earth de la Microcuenca Chupaderos
Y al centro en azul oscuro el área de estudio*

Hidrología subterránea:

Así mismo, queda comprendido dentro del Acuífero Chupaderos. En el polígono del sistema ambiental analizado, se localizan varios pozos profundos que abastecen el agua potable al poblado de Tacoateche y a las tierras agrícolas de riego.

Geología:

En el S.A. se tienen presentes rocas metamórficas (Esquistos) y rocas extrusivas ácidas (cerro de san Cayetano) y parte de la planicie estratos sedimentarios.

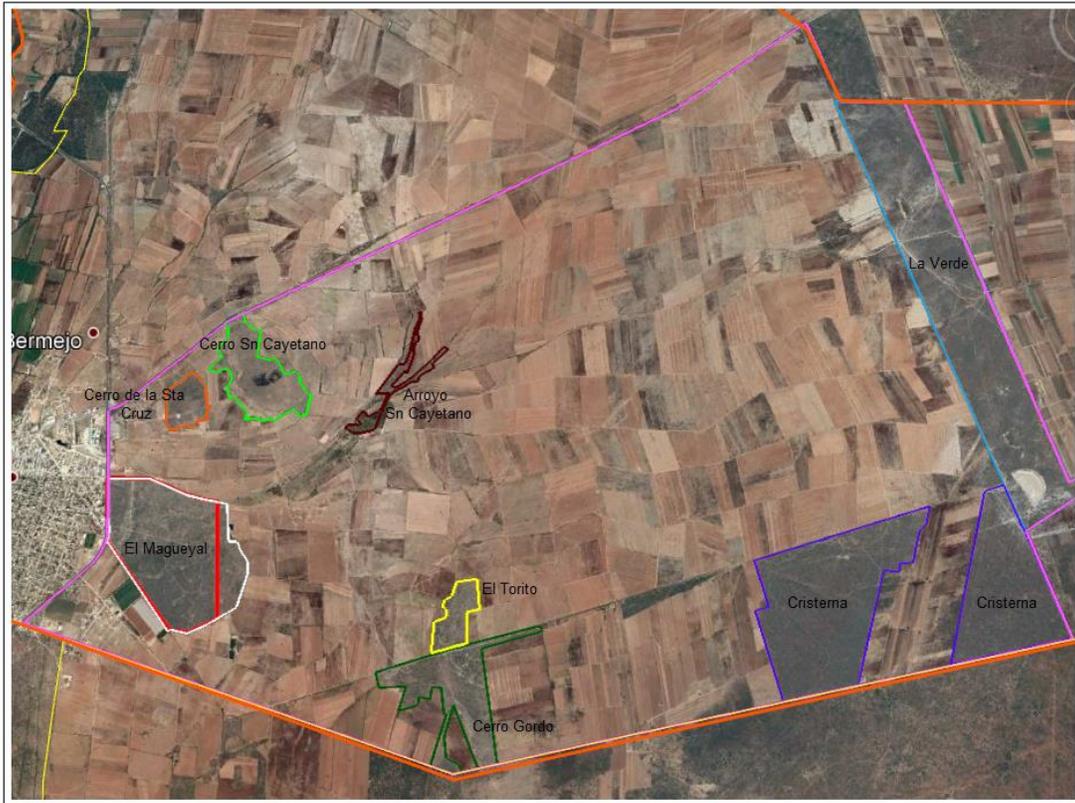
En la figura siguiente se muestra la imagen Google Earth, donde se delimitó el sistema ambiental cercano al área de estudio y se delimitaron los principales parajes que aun ostentan vegetación silvestre y donde se observa la amplia zona dedicada a agricultura de temporal y riego

Edafología:

Según la Carta Edafológica F-13-B-58, escala 1:50000, el suelo predominante es litosol eutrítico, de textura media, con un horizonte petro cálcico a menos de 0.50 m de profundidad y sensiblemente plano.

$$\text{Con fórmula de la carta} = \frac{1e}{2a}$$

Haciendo observaciones en campo, se observó en una buena parte del paraje “la verde”, y sus proximidades de tierras agrícolas al poniente, un horizonte Petro cálcico expuesto en muchas porciones del paraje y en algunas porciones del paraje donde se desarrolla agricultura, se pudo identificar la presencia de suelo manchones de suelos tipo Xerosol háplico, Xerosol calcarico, Regosol calcarico y, en menor cuantía Kastañozem luvico. Todos de textura media. Seguramente debido a la acción del viento que por muchos años, se ha llevado las partículas finas al estar expuesto al intemperismo.



Figuras 20 Imagen Google Earth del sistema ambiental cercano, con los principales parajes forestales presentes

La pendiente observada en el Sistema Ambiental cercano, calculada fue 1.17 (ver tabla en anexo)

Erosión del Sistema Ambiental cercano:

Considerando que la superficie mayoritaria del SA cercano esta ocupada por terrenos agrícolas de temporal y de riego, los cálculos realizados se dirigieron precisamente a tomar en cuenta la condición de desprotección del suelo y en base a ello se utilizaron los factores correspondientes (Nota, las condiciones de longitud y pendiente, precipitación, tipo del suelo predominante en el paraje el magueyal, son similares, solo varía el factor de protección del suelo debido a la presencia de una cubierta vegetal permanente formada por las poblaciones de flora existente).

Erosión eólica:

Es la remoción del suelo por acción del viento; es mayor a medida que disminuye la cubierta vegetal, por haber menor resistencia para que se inicie el movimiento.

Medir la erosión eólica es difícil, pero puede realizarse con una buena aproximación, usando técnicas de laboratorio (túnel del viento). Se ha estimado que tormentas de aire (polvo) que cubren una superficie de 13,000 kilómetros cuadrados con una altura de 3,050 metros pueden llevar en suspensión hasta 7,000,000 toneladas de suelo; lo que corresponde a una densidad de partículas sólidas en el aire de 0.17 gr/m³.

Con la información disponible, la estimación de erosión sería solo una aproximación parcial. Los diferentes métodos investigados, no correspondían con la información encontrada y accesible.

Se consultó un trabajo similar a este en internet y en él se realiza una estimación de la erosión eólica utilizando la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

Dónde:

I = índice de agresividad del viento

K = capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo

C = uso de suelo y vegetación

Mencionando los valores calculados:

I = 103.3084

K = 1.75

C = 0.75

Sustituyendo:

$$Ee = 103.3084 \times 1.75 \times 0.75$$

$$Ee = 135.592275$$

Según este cálculo, la erosión eólica laminar es de 135.592275 t/ha/año

De acuerdo a este resultado el volumen de suelo que se erosiona por la acción del viento es considerable (honestamente como responsable de la elaboración de este estudio, considero que la metodología, no es la adecuada para determinar la erosión eólica, pues falta considerar muchas variantes y valores, pero no se consiguió otra que se aplicara con la información disponible, no contándose con el tiempo suficiente para recopilarla de los especialistas).

Estimación de la erosión hídrica en el SA cercano:

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS o USLE por sus siglas en inglés) es:

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

Donde:

E = Erosión del suelo t/ha año.

R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente.

C = Factor de vegetación

P = Factor de prácticas mecánicas

Resumen de cálculos realizados:

R= 2,110.473466 Mj/ha/mm/h
K= 0.13
LS= 0.26979582
C= 0.75
P= 1

Sustituyendo los valores en la ecuación Universal de estimación de pérdida de suelo, resulta:

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

$$E = 2,110.4735 * 0.13 * 0.262978582 * 0.75 * 1$$

$$E = 54.113 \text{ t/ha/año}$$

Erosión potencial.

La erosión hídrica potencial se estima de EUPS, al utilizar únicamente los factores RKLS (Wischmeier y Smith, 1978), expresada como $A = RKLS$.

La razón es que los factores CP de la EUPS representan las actividades atenuantes del proceso erosivo y en la medida que se diseñen prácticas agronómicas y mecánicas, la erosión potencial podrá reducirse a valores tolerables.

$$A = (2,110.4734) (0.13) (0.2698)$$

$$A = 74.023 \text{ t/ha/año}$$

Erosión tolerable.

La erosión tolerable se refiere a la proporción máxima de pérdida de suelo que pueda ocurrir y aún permita que la productividad del cultivo sea económicamente sostenida (Renard et al., 1996).

Estos autores indicaron que este concepto considera la pérdida de productividad causada por la erosión, pero también incluye la tasa de formación del suelo del material parental, la formación de suelo en la parte superficial, la pérdida de nutrientes y el costo de reemplazarlos, la tasa a la que la erosión por cárcavas podría esperarse comience y las prácticas para el control de la erosión que los agricultores podrían implementar.

La evaluación de tolerancias de pérdida de suelo en un terreno es un aspecto básico para determinar el uso y manejo más adecuado de éste Wischmeier y Smith (1978), mencionaron que la tolerancia para la pérdida de suelo para los Estados Unidos varía de 2.50 a 12.36 t/ha/año, aunque en suelos profundos que favorecen el desarrollo radical de los cultivos podrían exceder 12.36 t de tolerancia en la pérdida de suelo.

Con este criterio se han propuesto valores de tolerancia a la pérdida de suelo, como el enfoque indicado por Heimlich y Bills (1984), quienes, al despejar el factor CP de EUPS, buscaron encontrar la erosión potencial en sistemas de producción intensivos donde sin prácticas de manejo y conservación del suelo no se rebasará la erosión tolerable de 12.36 t/ha/año, así como en sistemas de cultivo intensivos que sí lo requirieran; los valores de CP asignados fueron 0.7 y 0.1, respectivamente, rango observado en un alto porcentaje de los

terrenos agrícolas de la faja maicera de los Estados Unidos. El resultado fue una clasificación de la erosión del suelo indicada en el Cuadro siguiente:

Cuadro 21 Enfoque de clasificación de la erosión (USDA)

Clases de erosión	Enfoque de clasificación		
	Erosión potencial	Erosión actual t/ha/año	Significado
No erosivo	< 17.30	Erosión debajo de todos los niveles con factor CP	Sin erosión perceptible
Manejo debajo de la tolerancia	> 17.30	< 12.36	Erosión debajo de la tolerancia para bajo CP
Manejo arriba de la tolerancia	30 < RKLS < 123.55	> 12.36	Erosión arriba de la tolerancia para bajo CP
Altamente erosivo	> 123.55	> 12.36	Erosión arriba de la tolerancia para todos los niveles CP

Surge la pregunta ¿Cuánto tiempo tarda el suelo en formarse?

Es un proceso de larga duración, visto desde la escala humana y variable a escala geológica. La acumulación de materia orgánica es rápida (de decenas o centenas de años), pero la transformación de minerales tarda más tiempo, no se ve a escala humana.

Según Elizabeth Solleiro Rebolledo, investigadora del Instituto de Geología (IGL) de la UNAM. “Su formación puede ser rápida o lenta (siempre a escala geológica) y depende de varios factores. Por ejemplo, Ciudad Universitaria tiene rocas volcánicas de la erupción del Xitle, que ocurrió hace mil 600 años; están frescas, no tienen formación de suelo. Pero en Michoacán, donde el volcán Parícutín hizo erupción en 1943, ya hay suelo y vegetación, porque las cenizas volcánicas forman suelo a mayor velocidad que las rocas”. En Chiapas, tras la erupción del Chichonal en 1982, ya inició la formación de suelo porque el clima es más agresivo y transformó más rápido la ceniza, aunque sólo se tiene un par de centímetros de acumulación de materia orgánica.

Los científicos del suelo estiman que, en las mejores condiciones de formación del suelo, este se forma a una tasa aproximada de 1 mm/año. ¡En malas condiciones la formación del suelo puede tardar miles de años!

Lo que equivale en condiciones de formación favorables aproximadamente, a una pérdida anual por hectárea de 10 t

Tarda mucho tiempo en formarse, mediante un conjunto de procesos complejos que dependen de muchas variables climáticas, de la composición geoquímica y mineralógica de las rocas, del relieve conformado por montañas, valles, lomeríos y planicies, pues cada geoforma genera suelos diferentes y de la vida del suelo.

De nueva cuenta surge otra pregunta ¿Cuánto tarda en formarse un mm de suelo en las condiciones de semidesérticas de Zacatecas?

Definitivamente, la actividad antropogénica, no solo está atentando contra su supervivencia, sino que está afectando directamente al medio ambiente con la deforestación y erosión provocada, no solo daña los activos biológicos, sino que afecta la productividad de los ecosistemas, sus cadenas tróficas y directamente sus poblaciones y biodiversidad.

Climatología

De conformidad con la carta Climatológica del INEGI, en la zona de estudio se tiene la siguiente representación:

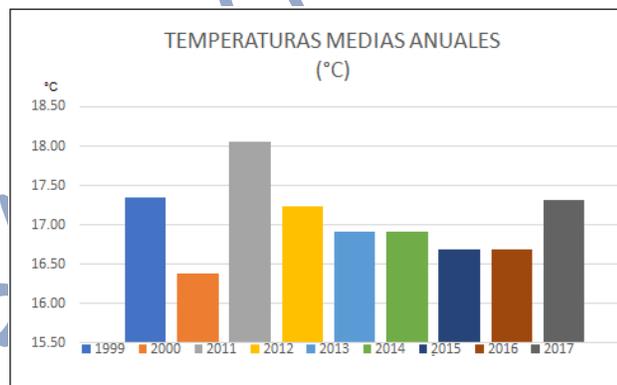


Figuras 21 Fragmento de la carta Climatológica del INEGI donde se muestra el área de estudio

La estación climatológica más cercana al área de estudio es la de Saucedá de la Borda (Estación No. 32176), pero la información disponible en la Red de estaciones Meteorológicas de la CONAGUA en Google Earth, presenta información únicamente de 11 meses en el año. Motivo por lo cual, se tomó la de Guadalupe.

Cuadro 22 Temperaturas promedio anuales

Año	Temperatura media anual (°C)
1999	17.35
2000	16.38
2011	18.06
2012	17.23
2013	16.92
2014	16.91
2015	16.68
2016	16.68
2017	17.32

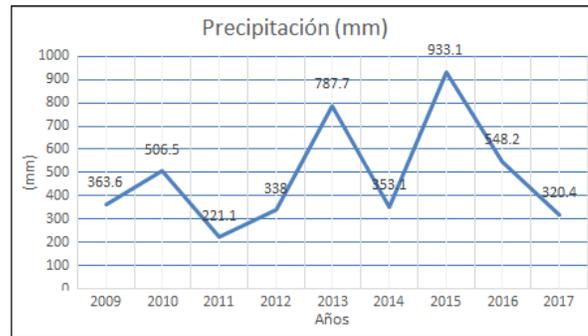


Figuras 22 Gráfico de temperaturas medias anuales, del Municipio de Guadalupe

Los últimos años, mas calientes registrados, fueron 1999, 2001 y 2017. El que presento una media menos caliente, correspondió al año 2000.

Cuadro 23 Precipitaciones promedio anual

Año	Precipitación (mm)
2009	363.6
2010	506.5
2011	221.1
2012	338
2013	787.7
2014	353.1
2015	933.1
2016	548.2
2017	320.4
PP acumulada:	4371.7
PP promedio:	485.74



Figuras 23 Gráfico de precipitaciones pluviales anuales

El promedio de precipitación del periodo descrito, es de 485.74 y en base a este promedio se realizarán los cálculos de erosión hídrica

Analizando la información del cuadro anterior, se deduce que, durante los años 2000, 2013, 2015 y 2016, se registraron precipitaciones pluviales, que está arriba de la media histórica que recibe el municipio de Guadalupe. Y 2015 desde este punto de vista puede considerarse como extraordinario. La precipitación pluvial normal, es del orden de los 380 a 430 mm anuales, lo que define un clima semi árido.

Cuadro 24 Evaporación promedio anual

Año	Evaporación (mm)
2009	1,804
2010	1,853
2011	1,884
2012	2,140
2013	1,914
2014	1,991
2015	1,744
2016	1,858
2017	1,999

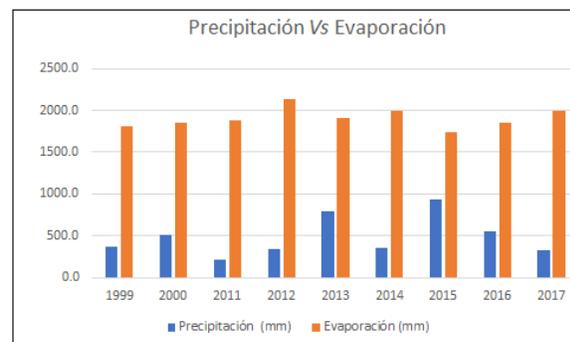


Figura 24 Gráfico de la Evaporación anual

Como es de observarse la evaporación anualizada, genera un gradiente diferencial negativo entre la precipitación anual y la evaporación que se registra, en el cuadro y gráfico, siguientes se muestra esta condición, con la comparativa: numérica

Cuadro 25 Comparativo Precipitación Vs Evaporación

Año	Precipitación (mm)	Evaporación (mm)
1999	363.6	1,804
2000	506.5	1,853
2011	221.1	1,884
2012	338.0	2,140
2013	787.7	1,914
2014	353.1	1,991
2015	933.1	1,744
2016	548.2	1,858
2017	320.4	1,999



Figuras 25 Gráfico de Precipitación Vs Evaporación

Por lo tanto, la conservación de la humedad en el suelo, es fundamental para poder hablar de sustentabilidad, en cualquier terreno productivo y de vida silvestre.

Por lo anterior, además, este gradiente entre la precipitación y la evaporación, define la importancia a nivel estatal, de que los suelos estén protegidos por una cubierta vegetal.

Mantener desprotegidos los suelos, ocasiona pérdidas considerables de su humedad.

Zacatecas, es caracterizado por precipitaciones reducidas e irregulares; el conservar la humedad del suelo es vital, no solo para la producción humana, sino para la vida misma del suelo.

La cubierta vegetal además de protegerlo de la insolación, también lo protege de la acción del viento, de la lluvia y la escorrentía, disminuyendo su erosión.

La presencia de humedad y de reservorios de agua, durante la época de secas, son vitales para la supervivencia de la fauna silvestre, la cual desventajosamente compite con el ganado, por lo que tiene que remontarse a las zonas de menor competencia.

La flora silvestre, está adaptada a las condiciones del semidesierto, teniendo caracteres morfológicos, algunas están cubiertas de ceras protectoras y muchas de ellas solo abren sus estomas en la noche para disminuir su evapotranspiración (plantas CAM).

IV.2.2.2 Medio biótico

En el cuadro siguiente, se resumen las principales observaciones realizadas en los 8 parajes aún con presencia de flora y fauna silvestres:

Cuadro 26 Principales caracteres observados en los parajes del sistema ambiental cercano

Nombre del paraje	Vegetación	Fauna	Observaciones:
Arroyo Sn Cayetano	Pastizal, nopalera abierta, huizaches y mezquite	Al ser áreas con constante presencia humana, solo se observaron aves (colúmbinos, cotuchas y correcominos), mamíferos (lagomorfos)	Existe un pequeño bordo que conserva humedad
Cerro Sta. Cruz			Cobertura de pastos 40%. Estos parajes el ejido lo tiene contemplados para desarrollar un fraccionamiento campestre
Cerro Sn Cayetano			
La Verde	En general sin presencia de pastos o bajas densidades; muy dispersos bosquetes de yuca y algunos mezquites de alto porte. Se encontraron 2 tipos de biznagas diferentes a la observada en el paraje el magueyal.	Madriguera jabalí, excretas coyote, lagomorfos, reptiles (culebras de agua, víboras de cascabel y lagartijas). En cercanías de los bordos con agua y de las tierras de cultivo la mayor parte de las aves y, se llegó a observar la presencia de halcones.	Porción norte degradada y con carencia de pastos. Existen apiarios, 4 bordos. Cobertura vegetal estimada del 50 al 70%. En algunos lugares en el límite poniente del paraje, algunos tiraderos de basura urbana, se observa una importante recuperación de herbáceas y pequeñas arbustivas.
Cristerna			
Cerro Gordo	Pastizal y algunos nopales, huizaches y mezquite		Al ejido, solo le corresponde una porción de ladera del cerro
El Torito	Nopalera de duraznillo y cardón principalmente		Nopalera densa
El Magueyal	Descrita en el inventario del área de estudio		

La relativa escases de pastizal, probablemente se deba a que las áreas lejanas a los poblados, no son sometida a quemadas superficiales. Ya que se aprecia su mayor abundancia en los espacios, donde es mayor la frecuencia de incendios superficiales, provocados por los ganaderos que quedan en el ejido, en la época de secas para provocar la brotación de pastos, para la ganadería.

Vegetación:

Para realizar la prospección cualitativa de los diferentes parajes, donde aún persiste una cubierta vegetal silvestre, inicialmente se trabajó con la carta de uso del suelo F13B59 en escala 1 :50000 del año 1977 (que fue elaborada por fotointerpretación y verificación en campo, mediante fotografías aéreas escala 1:25000, tomadas en 1969), muestra varias áreas forestales en la región, que actualmente ya no existen.

Se recurrió a las imágenes satelitales del Google Earth, las cuales fueron tomadas en noviembre de 2014 y en ellas, se identifica claramente las superficies aun cubiertas con vegetación forestal, se realizó su limitación e identificación con el nombre del paraje, extrayendo sus superficies y perímetros. En campo, se verifico la ubicación de sus linderos y su notoriedad (tecorrales de piedra y/o cerco de alambre de púas)

Cuadro 27 Especies vegetales observadas en el sistema ambiental cercano

Nombre común	Nombre científico	Familia	Presencia	Usos
Árnica amarilla	<i>Heterotheca inuloides</i>	Compocitae	Baja	Medicinal
Biznagas	<i>Echinocereus rigisissimus</i> <i>Ferocactus latispinus</i>	Cactaceae	Rara	Imp. Amb. Ornamental
Cardenche	<i>Opuntia imbricata</i>	Cactaceae	Moderada	Medicinal
Chaparro prieto	<i>Acacia vernicosa</i>	Fabaceae	Moderada	Forraje
Chupamirto	<i>Penstemon campanulatus</i>	Scrophulariaceae	Moderada	Medicinal
Clavellina	<i>Cylindropuntia molesta</i>	Cactaceae	Baja	Ornamental
Engorda cabra	<i>Dalea bicolor</i>	Fabaceae	Moderada	Forraje
Escobilla	<i>Artemisa ambrosoides</i>	Asteraceae	Baja	Medicinal
Helecho	<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Pteridaceae	Rara	Ornato
Hojasen	<i>Flourensia cernua</i>	Asteraceae	Baja	Medicinal
Gatuño	<i>Mimosa biuncifera</i>	Leguminosae	Moderada	Forraje
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	Zygophyllaceae	Abundante	Medicinal
Huizache	<i>Acacia schaffneri</i>	Fabaceae	Moderada	Forraje
Jarilla	<i>Dodonea sp</i>	Sapindaceae	Moderada	Medicinal
Maguey	<i>Agave salmiana</i>	Agavaceae	Moderada	Agua miel
Mezquite	<i>Prosopis</i>	Fabaceae	Moderada	Forraje
Nopal cardón	<i>Opuntia estreptacantha</i>	Cactaceae	Alta	Forraje y Alim.
Nopal cascarón	<i>O. hyptiacantha</i>	Cactaceae	Moderada	Forraje y Alim.
Nopal cuijo	<i>O. cantabrigiensis</i>	Cactaceae	Moderada	Forraje
Nopal duraznillo	<i>O. leucotricha</i>	Cactaceae	Abundante	Forraje
Nopal pachón	<i>O. pachona</i>	Cactaceae	Moderada	Forraje
Nopal rastrero	<i>O. rastrea</i>	Cactaceae	Moderada	Forraje
Nopal tapón	<i>O. robusta</i>	Cactaceae	Moderada	Forraje
Peiston u oreganillo	<i>Brickella veronicifolia</i>	Asteraceae	Moderada	Medicinal
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	Euphorbiaceae	Abundante	Medicinal
Vara blanca	<i>Verbesina serrata</i>	Asteraceae	Moderada	Forrajera

En campo, se realizó de uno a tres transectos de observación (al no disponer de recursos, no se pudo tomar datos), en los 7 parajes que componen el sistema ambiental cercano, de acuerdo al tamaño del paraje en la mañana y tarde, en cada uno de los parajes, entre las 9:00 y 18:00 h los días 10 al 12 de agosto, realizando observaciones cualitativas, en los siguientes aspectos:

- Vegetación presente
- Apreciación de abundancia
- Presencia de perturbación

Y a nivel cuantitativo:

- Apreciación de abundancia
- Apreciación de coberturas

La vegetación predominante es de carácter, observando dispersas algunas muestras de la vegetación original, con algunos mezquites y palmas de alto porte.

La diversidad vegetal es semejante a la estudiada en el paraje el Magueyal, pero se detectaron dos nuevas biznagas (*Echinocereus rigisissimus* y *Ferocactus latispinus*), las cuales tampoco están contempladas en la NOM-059-SEMARNAT 2001.

Así mismo se observaron ejemplares de hojaseñ (*Flourensia cernua* Familia Asteracea) y clavellina (*Cylindropuntia molesta* Cactaceae), que no se habían observado en el inventario del mes de marzo en el paraje “El Magueyal”.

Fauna silvestre:

La caracterización de fauna silvestre, se realizó a través de transectos en 7 de los parajes del sistema ambiental cercano, con longitud variable y ancho aproximado de observación de aproximadamente 10 metros de cada lado. El número de transectos, estuvo en función al tamaño del paraje. En aquellos lejanos al poblado de Tacoaleche, presumió menor perturbación, se realizaron de 2 a 3 transectos, en este caso. En este caso si se pudo realizar observaciones prolongadas con ayuda de binoculares, haciendo paradas aproximadamente cada 50 metros en los parajes cercanos y en los más retirados que presentan menos afectación por su distancia al centro de población, se realizaron entre 70 y 100 metros. Los resultados se muestran, conforme se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 28 Transectos de observación de fauna silvestre en los parajes del SA cercano.

Longitud (m)	Parajes							Suma de superficies (ha)
	Cerro Sta Cruz	Cerro Sn Calletano	Arroyo Sn Calletano	La Verde	Cristerna	Cerro gordo	El Torito	
Transecto 1	310	570	240	3,820	1,150	200	470	
Transecto 2				590	1,280	920	260	
Transecto 3				590				
Suma (m)	310	570	240	5,000	2,430	1,120	730	
Ancho de observación (m)	20	20	20	20	20	20	20	
Superficie (ha)	0.31	1.14	0.48	10	4.86	2.24	1.46	20.49

Durante los transectos en los diferentes parajes, se realizaron algunas paradas generales de observación, así como durante el recorrido del transecto, en el cuadro siguiente se detallan las especies observadas:

Cuadro 29 Resultados de observación de fauna silvestre en los transectos del SA cercano

Tipo	Nombre común	Nombre científico	Obs.o vest.	No. de observaciones por paraje							Sumas
				Cerro Sta Cruz	Cerro Sn Calletano	Arroyo Sn Calletano	La Verde	Cristerna	Cerro gordo	El Torito	
Mamíferos	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Ex, Ob				3	1		2	6
	Jabali de collar	<i>Pecari tajacu</i>	Ma.y Hu.				1				1
	Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Ob	1	1		3	7	1	3	16
	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Ob	2	1		2	5			10
	Zorrillo	<i>Conepatus leuconotus</i>	Hue.y Hol.				2				2
	Techalote	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ob	1		1	2	2		1	7
Aves	Cotucha	<i>Colinus virginianus</i>	Ob	2			4	4	2	2	14
	Corre caminos	<i>Geococcyx</i>	Ob		1			1		2	4
	Tortola cola larga	<i>Columbina inca</i>	Ob				1				1
	Tortola común	<i>Zenaida macroura</i>	Ob	1		1	2	3			7
	Carpintero pechera	<i>Colaptes auratus</i>	Ob					1			1
	Carpintero cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Ob	1							1
	Cenzontle	<i>Mimus polyglottos</i>	Ob				2	1		1	4
	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Ob					1		1	2
	Halcón	<i>Falco sparverius</i>	Ob							1	1
	Halcón	<i>Falco mexicanus</i>	Ob					1			1
Reptiles	Vibora de cascabel	<i>Crotalus atrox</i>	Ob				2	1		1	4
	Culebra de agua	<i>Thamnophis eques</i>	Ob				4			2	6
	Lagartija de collar	<i>Sceloporus torquatus</i>	Ob		1						1
	Camaleón	<i>Phrynosoma modestum</i>	Ob				1		1		2
Sumas:				8	4	2	29	28	4	16	89

Nota: Ex= excremento, Ob= Observación, Ma = Madriguera, Hu = Huella, Ol = olor

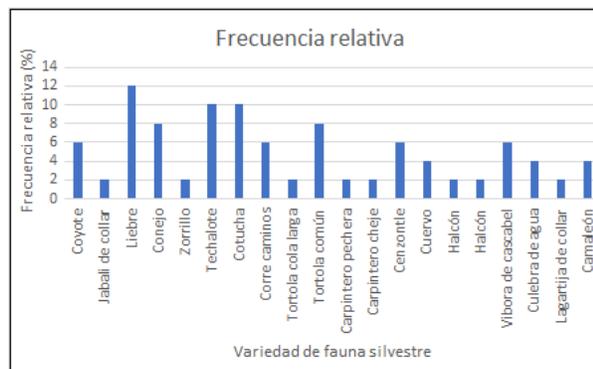
Frecuencia Relativa:

La Frecuencia Relativa (FR%) es la relación porcentual entre la frecuencia de la especie x y la suma de frecuencia de todas las especies (Ft)

$$FR = \frac{\text{Frecuencia sp } x}{\sum \text{Frecuencia sps.}} \times 100$$

Cuadro 30 Frecuencia relativa en los 7 parajes del SA

Nombre común	Frecuencia relativa (%)	Nombre común	Frecuencia relativa (%)
Coyote	6	Carpintero pechera	2
Jabali de collar	2	Carpintero cheje	2
Liebre	12	Cenzontle	6
Conejo	8	Cuervo	4
Zorrillo	2	Halcón	2
Techalote	10	Halcón	2
Cotucha	10	Vibora de cascabel	6
Corre caminos	6	Culebra de agua	4
Tortola cola larga	2	Lagartija de collar	2
Tortola común	8	Camaleón	4



Figuras 26 Gráfico de frecuencia relativa fauna SA

Abundancia Relativa:

Es la relación porcentual entre el número de la especie x en los sitios de muestreo y la sumatoria de todas las especies presentes

Cuadro 31 Abundancia relativa

Nombre común	Abundancia relativa (%)	Nombre común	Abundancia relativa (%)
Coyote	6	Carpintero pechera	2
Jabali de collar	2	Carpintero cheje	2
Liebre	12	Cenzontle	6
Conejo	8	Cuervo	4
Zorrillo	2	Halcón	2
Techalote	10	Halcón	2
Cotucha	10	Vibora de cascabel	6
Corre caminos	6	Culebra de agua	4
Tortola cola larga	2	Lagartija de collar	2
Tortola común	8	Camaleón	4

Figuras 27 Gráfico de abundancia relativa (%)

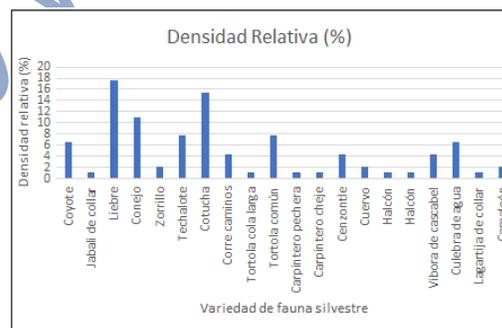


Densidad relativa

Es la relación porcentual entre la densidad de la especie x y la densidad de todas las especies

Cuadro 32 Densidad relativa (%)

Nombre común	Densidad Relativa (%)	Nombre común	Densidad Relativa (%)
Coyote	7	Carpintero pechera	1
Jabali de collar	1	Carpintero cheje	1
Liebre	18	Cenzontle	4
Conejo	11	Cuervo	2
Zorrillo	2	Halcón	1
Techalote	8	Halcón	1
Cotucha	15	Vibora de cascabel	4
Corre caminos	4	Culebra de agua	7
Tortola cola larga	1	Lagartija de collar	1
Tortola común	8	Camaleón	2



Figuras 28 Gráfico de densidad relativa

Índice de Simpson

Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat.

Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa.

El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

Cuadro 33 Índice de Simpson poblaciones de fauna silvestre en el SA cercano

Nombre común	Inventario	p_i	p_i^2	Nombre común	Inventario	p_i	p_i^2
Coyote	6	0.06593407	0.004347	Carpintero cheje	1	0.01098901	0.000121
Jabali de collar	1	0.01098901	0.000121	Cenzontle	4	0.04395604	0.001932
Liebre	16	0.17582418	0.030914	Cuervo	2	0.02197802	0.000483
Conejo	10	0.10989011	0.012076	Halcón	1	0.01098901	0.000121
Zorrillo	2	0.02197802	0.000483	Halcón	1	0.01098901	0.000121
Techalote	7	0.07692308	0.005917	Vibora de cascabel	4	0.04395604	0.001932
Cotucha	14	0.15384615	0.023669	Culebra de agua	6	0.06593407	0.004347
Corre caminos	4	0.04395604	0.001932	Lagartija de collar	1	0.01098901	0.000121
Tortola cola larga	1	0.01098901	0.000121	Camaleón	2	0.02197802	0.000483
Tortola común	7	0.07692308	0.005917	Sumas:	91	1.0	0.085618
Carpintero pechera	1	0.01098901	0.000121				

Tomando en cuenta que el valor obtenido en este ejercicio, está muy lejos de la unidad (valor máximo 1), no hay una dominancia de alguna de las especies observadas. Sin embargo, al estar cerca de cero, nos indica que hay una riqueza en la diversidad de la fauna silvestre, que se encuentra en los parajes que aún ostentan poblaciones silvestres de fauna.

Índice de Shannon

El índice de Shannon, de Shannon-Weaver o de Shannon-Wiener se usa para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

No tiene un límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

Los ecosistemas con menores valores son los ecosistemas de las zonas desérticas. Y en este caso de un semidesértico, también sostiene una biodiversidad específica baja.

Cuadro 34 Índice de Shannon de fauna silvestre para el SA cercano

Nombre común	P_i	$P_i * \log_2$	Nombre común	P_i	$P_i * \log_2$
Coyote	0.067416	-0.262299	Carpintero cheje	0.011236	-0.072761
Jabali de collar	0.011236	-0.072761	Cenzontle	0.044944	-0.201157
Liebre	0.179775	-0.445076	Cuervo	0.022472	-0.123050
Conejo	0.112360	-0.354360	Halcón	0.011236	-0.072761
Zorrillo	0.022472	-0.123050	Halcón	0.011236	-0.072761
Techalote	0.078652	-0.288524	Vibora de cascabel	0.044944	-0.201157
Cotucha	0.157303	-0.419745	Culebra de agua	0.067416	-0.262299
Corre caminos	0.044944	-0.201157	Lagartija de collar	0.011236	-0.072761
Tortola cola larga	0.011236	-0.072761	Camaleón	0.022472	-0.123050
Tortola común	0.078652	-0.288524	Suma:		-3.802775
Carpintero pechera	0.011236	-0.072761	Índice de Shannon		3.802775

Considerando que el valor obtenido en este desarrollo, es cercano a 4, se puede afirmar que la biodiversidad presente en el sistema ambiental presenta una biodiversidad específica alta.

Lo anterior puede deberse a que las poblaciones de fauna silvestre, en virtud a la perturbación presente tanto por la cercanía de la población de Tacoaleche y por la presencia humana en las áreas de cultivo, ha hecho que las poblaciones de mamíferos y reptiles se refugien en parajes lejanos a estas áreas de disturbio.

Terrenos agrícolas:

Con relación a las áreas destinadas a la agricultura de temporal, en muchos de los terrenos prevalecen suelos delgados (litosol eutrítico) y es de observar comúnmente la presencia de fragmentos roturados del tepetate subyacente y superficial, que ha sido incorporado por el uso de la maquinaria al escaso suelo. Al ser terrenos con una marcada limitante edáfica, su productividad es baja. Y sumando esta condición a la precipitación, también escasa, presentan una alta siniestralidad.

En las áreas de existencia de pozos profundos, se desarrolla una agricultura de regadío, donde los principales cultivos son chile, ajo y zanahoria. Cultivos a los que se les aplican paquetes tecnológicos que incluyen fertilización química y el uso de insecticidas y fungicidas, principalmente.

El principal problema observable en estas tierras, es su exposición durante varios meses al año (temporal 8 meses y riego de 4 a 8 meses), sin una cubierta protectora, lo que provoca que la erosión (principalmente eólica), erosione las partículas más finas del suelo, reduciendo la fertilidad natural del suelo.

En ambos casos de agricultura, puede apreciarse que la mecanización en la preparación del suelo, destruye su estructura y porosidad, reduciendo su oxigenación y la percolación de la humedad, provoca la oxidación de la materia orgánica y la liberación del carbono almacenado en el suelo, contribuyendo al calentamiento global. La formación de la capa de paso de arado, forma un estrato compacto que en alguna forma afecta el desarrollo radicular de los cultivos, el adecuado patrón de flujo del agua en el suelo y su oxigenación.

Prácticamente en todos los terrenos agrícolas presentes, su contenido de materia orgánica es muy bajo, pues hay una serie de prácticas que no ayudan a su fortalecimiento, destacando:

- a) La cosecha de frijol, en general la realizan arrancando la planta completa, extrayendo las raíces de la planta y con ello sacando muchos de los nódulos simbióticos que se formaron, entre hongos micorrícicos y las raíces del frijol, los cuales, en conjunto, ayudaron a la síntesis del nitrógeno atmosférico y su aportación de este elemento al suelo. En varios casos, se utiliza un implemento del tractor, con cuchillas y con ello extraen la planta del frijol, con los mismos resultados.
- b) Muchos agricultores se llevan los esquilmos agrícolas, para utilizarlas como forraje.
- c) Otros, los dejan amontonados al usar la desgranadora y estos son esparcidos por el viento.
- d) Es frecuente la entrada de ganado después de las cosechas (ya sea de los propios ejidatarios o de extraños al ejido), los cuales eliminan los esquilmos, dejando al suelo expuesto y afectando la vida en el suelo por falta de alimento. La cual pudiera reciclar esos materiales e incorporarlos a los estratos profundos del suelo,

favoreciendo la conservación de la humedad y esas poblaciones de micro organismos ayudarían a la bio disponibilidad de muchos elementos minerales que se encuentran en el suelo.

- e) Algunos agricultores al limpiar sus corrales, llevan el estiércol seco a sus tierras y haciendo su incorporación al suelo, al momento de su roturación con el arado de disco, pero este material seco, si bien es materia orgánica, sus contenidos de nitrógeno son reducidos, debido al intemperismo que sufrieron en el corral.

Hay algunas prácticas sencillas y de bajo costo, favorecerían al suelo y a la conservación de la humedad, destacando:

Demografía de poblaciones silvestre

A continuación, realizamos un análisis del comportamiento, de las poblaciones silvestre de flora y fauna, actual y previsible en un futuro cercano, los principales agentes de perturbación que los afectan y la posible proyección demográfica actual y futura.

Todos los parajes dispersos en el sistema ambiental cercano analizado. Presentan diferentes grados de perturbación y están rodeados principalmente por parcelas agrícolas de cultivos de temporal y algunas tierras dedicadas a la agricultura de riego.

A partir de la destrucción de activos biológicos y aumentar la fragmentación del hábitat, dentro del área del predio destinado al fraccionamiento campestre y en las inmediaciones del sistema ambiental, sobre todo en los parajes que aún ostentan recursos silvestres, ya que existen demasiadas variables cuyo comportamiento de aparición, difícilmente son previsibles y controlables. Estas pueden presentarse en dos formas básicas, una a través de acciones provocadas directamente por la acción humana y otras que se pueden presentar indirectamente, resultante de algunas otras actividades antropogénicas; además de las ya prevalecientes en la zona.

Comencemos el análisis desde un punto de vista ideal, donde los diferentes especímenes vegetales tienen la capacidad de reproducirse y generar simiente que, cayendo en condiciones favorables, germine o brote y de lugar a nuevos individuos de la especie. Y el de las poblaciones de fauna silvestre, que también pudieran desarrollarse y reproducirse.

Sin embargo, en este modelo ideal, pueden existir diferentes efectos que distorsionen el resultado esperado en forma natural, destacando los siguientes:

1. Deficiencias en la acción de polinización por entomofauna, debido a la eliminación o reducción de sus poblaciones, lo que provoca que muchas de las especies que requieren de esa contribución, se vean afectadas y no logren semillas. Lo mismo puede presentarse en los magueyes y palmas, que requieren de la acción de murciélagos para la fecundación de los óvulos. En ambos casos, puede exteriorizar la presencia de una inadecuada fertilización y con esto, que no haya suficientes semillas desarrolladas y viables, lo que afecta el poder regenerativo natural de las mismas y por ende existan escasas posibilidades de repoblación.
2. Deficiencias en el intercambio de la riqueza genética, debido al fraccionamiento del hábitat y a la distancia que separa las masas vegetales. Al cruzarse entre los pocos

individuos presentes en el paraje, se va provocando poco a poco la endogamia, lo que representa, una posible erosión de la diversidad genética de las especies angiospermas, donde el gameto masculino (n) se fusiona con la ovocélula (n), dando lugar al cigoto ($2n$) y a partir de este se desarrolla el embrión. En la reproducción sexual la meiosis y la fecundación producen la recombinación génica de los caracteres de ambos progenitores y, por lo tanto, son procesos creadores de nueva variabilidad genética, sin embargo, por la escasa presencia intraespecífica, el aislamiento, esta puede verse menguada.

3. Sobre explotación de algunas especies (además de las ya destruidas por el cambio de uso del suelo), como puede ser el caso del maguey, donde los individuos maduros, son capados del quiote en desarrollo y raspados para extraer el agua miel (quiote que muchas veces es aprovechado como material de construcción), lesionando los procesos de floración, polinización, desarrollo del fruto y dispersión de las semillas). Si bien, el maguey puede reproducirse en forma asexual, a través de hijuelos, estos para prosperar requieren de la intervención humana, pues de otra forma, permanecen al pie de la planta madre y su desarrollo se ve comprometido, por la competencia de espacio y nutrientes. Y es su reproducción sexual, la que en forma natural permite la dispersión de las semillas en una amplia área. Algo similar ocurre con las yucas, que muchas veces son aprovechadas sus inflorescencias, como alimento humano, reduciendo la fructificación. En este caso, las aves juegan un papel importante al consumir sus frutos, dispersando las semillas en varias áreas.
4. La presencia humana, muchas veces realiza acciones no del todo armónicas con la naturaleza, buscando satisfacer sus necesidades domésticas o comerciales de leñas combustibles, aguamiel, postes, horcones, etc.
5. Varias especies de fauna (palomas, torcacitas y cotuchas, conejos y ratas. en varios casos son cazadas y forman parte de la dieta familiar. Con la limpieza de las calles y la mitad de cada lote, el hábitat se verá reducida en forma significativa, además, por la presencia humana y las mascotas domésticas, afectando las poblaciones de fauna silvestre.

Al estar presente el azar en cuanto al comportamiento de la variabilidad genética, dada la fractura del hábitat actual y futura. Así como la reducción de las poblaciones silvestres, por el proyecto, aunque se hayan aplicado las medidas de mitigación, los efectos de perturbación ambiental y en la dinámica de poblaciones, serán draconianos.

Gran parte de las técnicas estadísticas aplicadas en la demografía son de carácter estático y determinístico. Por lo que es necesario utilizar y desarrollar modelos dinámicos y estocásticos que permitan el análisis y la explicación de los fenómenos demográficos, que supone parámetros que son funciones del tiempo e incertidumbre, es decir, los parámetros no son variables aleatorias, sino procesos estocásticos, cuyas variables son difíciles de definir, aun en modelos teórico matemáticos.

Si a esto le sumamos la presión antropogénica permanente en el área, sin necesidad de realizar ese modelaje demográfico, se puede afirmar un futuro poco promisorio en una escala temporal, donde la perturbación continuará erosionando los activos biológicos, en los diferentes parajes que componen en sistema ambiental cercano al área del proyecto del fraccionamiento y a los centros de población.

Pastoreo:

Todas las tierras fueron repartidas, no solo en las parcelas, sino también la de los parajes, que tienen la connotación de áreas de agostadero, con superficies del orden de las 4 hectáreas para cada ejidatario (decisión tomada en la Asamblea, con la finalidad de controlar el acceso de ganado de propios o extraños, pues se acostumbraba meter el ganado sin dejar ningún beneficio a los ejidatarios y de esta forma ya cada ejidatario negocia el uso de su porción de agostadero). Según informaron ello, ha reducido el pastoreo.

En la imagen siguiente de la carta de uso del suelo, edición 1969, se muestran las superficies agrícolas de temporal y las áreas que entonces estaban cubiertas por el matorral xerófilo y que actualmente muchas de ellas, fueron abiertas a la agricultura.

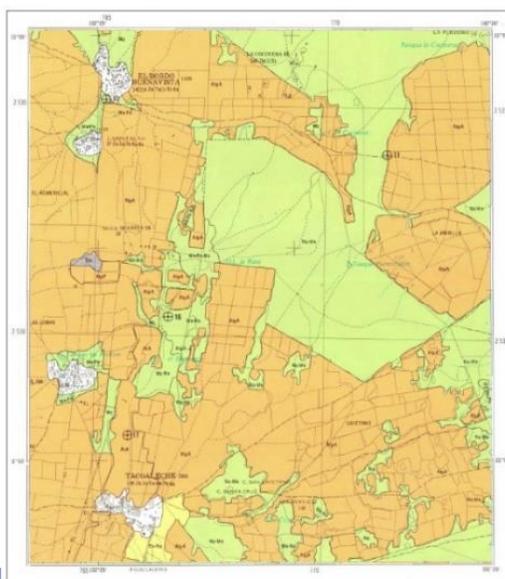


Figura 29 Fragmento de la carta INEGI de Uso del Suelo (1969)

■ Nopalera y matorral espinoso ■ Agricultura permanente temporal, anual

Por lo que técnica y ambientalmente, sería deseable que se definiera un área de compensación ambiental (preferentemente las alejadas de los centros de población), la cual fueran protegidas y en lo posible, elevarlas a nivel de parque natural estatal. Donde la comunidad ejidal, el ayuntamiento municipal, con posibles apoyos estatales y federales, se sumarán esfuerzos y recursos, para realizar la restauración de esta área y potencializarlas como áreas de reserva ecológica. Así mismo, fortalecer los programas de reconversión productiva, promoviendo las plantaciones de nopal y maguey, frutales bajo sistemas técnicos de aprovechamiento de la escasa humedad, plantaciones de árboles de navidad, entre otras.

En la imagen siguiente, se muestra un fragmento de la carta potencial de uso del suelo, y se denota por color el uso potencial recomendado, tomando en consideración las limitaciones edáficas y climáticas

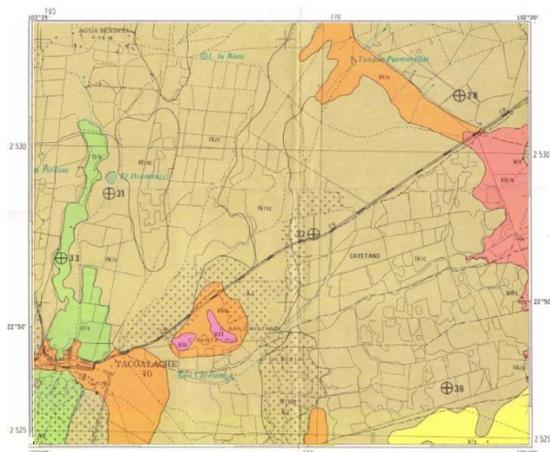


Figura 30 Fragmento de la Carta INEGI Uso Potencial del Suelo

Cuadro 35 Capacidad de uso potencial del suelo

Capacidad de uso del suelo	Vida silvestre	Practicultura			
		Limitada	Moderada	Intensa	Muy intensa
V					
VI					
VII					
VIII					

Agricultura: De conformidad con las limitaciones de suelo y clima, la carta no muestra posibilidad de uso agrícola de los terrenos.

Practicultura V (pastoreo): La carta muestra un cierto potencial para el desarrollo de una ganadería en una pequeña porción de la zona (pero esta, se encuentra fuera del territorio del ejido).

Practicultura VI. Para una ganadería moderada, por las características de los recursos naturales presentes que, de acuerdo a la valoración propuesta por la Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA), corresponde a una clasificación “DBN-57”, cuyo coeficiente de agostadero recomendado era de 22 ha por unidad animal (UA), lo que equivale a que la UA pueda disponer de materia seca/año, que son sus requerimientos de forraje durante el año.

En el paraje los cerros de la Santa Cruz y de San Cayetano, recomienda una ganadería limitada (VII), siendo el factor más limitante el suelo.

Finalmente, en los parajes la verde y cristerna, recomienda que estos terrenos se dediquen como un área de conservación de vida silvestre por las limitantes suelo (Litosol esquelético) y clima (reducida y errática precipitación)

IV.2.2.3 Paisaje

El paisaje predominante en el sistema ambiental, son las tierras abiertas al cultivo agrícola de temporal y en los parajes donde aún vegetan especies de flora silvestres se presentan la siguiente evaluación:

Visibilidad

La mayoría de los enfoques aplicados al análisis visual del paisaje conceden gran importancia a la determinación de las áreas de visibilidad desde los diferentes puntos de vista. El objeto de este análisis es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, simultáneamente o, en consecuencia; con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje (MOPT, 1992).

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual, definida como la zona que es visible desde un punto. El entorno del proyecto, para fines del medio perceptual, será el espacio geográfico desde donde podrá ser vista la actuación, es decir, su incidencia visual, estando definido por la superposición de las cuencas visuales reales desde donde es perceptible el futuro fraccionamiento (Conesa Fernández - Vítora, 1995). Aunque su apreciación de cada paraje, está determinado por la cercanía, donde se realice la observación, pues en el sistema ambiental propuesto predomina una escasa visibilidad de los espacios cubiertos por vegetación forestal, en comparación con la superficie agrícola.

Cuenca visual

Para efectos de este proyecto, y en general para el sistema ambiental, representa un cambio visual importante. Siendo la topografía sensiblemente plana, los efectos visuales, representan medianos efectos de cambio visual, en forma inmediata al área del proyecto del fraccionamiento y para, los demás parajes, se requiere acercarse para poder hacer su apreciación, pues las áreas desprovistas de vegetación (agricultura), son las que predominan.

Calidad del paisaje

La calidad del paisaje responde a su grado de excelencia o méritos para no ser alterado, para que su esencia o estructura actual se conserve. De acuerdo con Gómez Orea (1992), En la valoración de esos méritos suele considerarse al paisaje como un conjunto procedente de la agregación de los caracteres físicos del medio físico, de los rasgos físicos del medio biótico, más la huella física de las actuaciones humanas.

Un apoyo importante en el estudio del paisaje es la división del territorio de estudio en espacios unitarios "unidades del paisaje" que se consideran homogéneos, en su valor y en su respuesta ante posibles actuaciones.

Si consideramos que las unidades del paisaje son porciones de la superficie terrestre, provistas de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, clima, aguas, suelos, vegetación, fauna silvestre) forman un conjunto de interrelación e interdependencia. (González, 1981).

La división del territorio en unidades permite obtener mayor información sobre sus características y facilita su tratamiento, se trata de lograr unidades de paisaje cuya respuesta visual sea homogénea tanto en sus componentes paisajísticos como en su respuesta visual ante posibles actuaciones.

Al considerar la formación de las unidades de paisaje, el factor escala es primordial, por lo tanto, la valoración y formación de unidades sobrepasa los límites del área de contexto ambiental, dentro de la cual se pueden encontrar diversas unidades de respuesta homogénea en sus componentes, comprendidas dentro de una misma unidad visual de paisaje, motivo de este apartado. De acuerdo con esto, los elementos considerados para la definición del paisaje corresponden a una resolución espacial de 1: 250,000 en la cual se abarca un territorio de amplitud adecuada donde se aprecien los límites naturales a los que se hace referencia en la definición anterior.

El área de estudio, se ubica en la provincia fisiográfica de Mesa del Centro y dentro de la subprovincia Llanuras y Sierras Potosino Zacatecanas. Esta subprovincia comprende la porción este del estado, en los límites con San Luís Potosí. Este primer acercamiento nos da la idea de un paisaje caracterizado por sus planicies, lomeríos, que se alternan con valles, cuyos pisos son a veces de pendiente suave.

La vegetación predominante es el Matorral Xerofito, asociado con matorrales cracicaule, micrófilo y rosetófilo, así como con pastizales naturales. Sin embargo, son de observarse amplias zonas abiertas a cultivo agrícola de temporal, intercalada con algunos manchones de vegetación natural secundaria, por lo que esa fisonomía del paisaje plano y las aisladas topoformas, se consideraron como estructura base en la construcción de las unidades.

Otro aspecto básico en la formación de paisaje relacionado al color y a la génesis del suelo, que en época de lluvias contrastan con la vegetación.

Por último, la vegetación es quizá el elemento más conspicuo del paisaje, mientras que los demás elementos forman el fondo escénico, la vegetación es el elemento que reviste y aporta los tonos y contrastes definitivos en el entorno evaluado. Para el área estudiada la vegetación fue considerada en su efecto visual según los tipos de vegetación y usos del suelo que se reflejan en la cobertura formando sólo un grupo (matorral xerófito) que tiene que ver con su ubicación, porte y coloración aportada al paisaje.

Calidad Visual Intrínseca

Con este elemento se quiere significar el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada punto del territorio. Los valores intrínsecos visuales positivos se definen generalmente en función de la morfología, tipo de vegetación y su diversidad, presencia de agua, etcétera.

Para su determinación se utilizó la calidad visual o escénica desarrollada por el USDA Forest Service, 1974, que define tres clases de variedad o de calidad escénica según los rasgos biofísicos de un territorio (fisiografía, afloramientos, rocosos, vegetación, agua), por lo cual la calidad visual del predio destinado al proyecto y del sistema ambiental se determina como:

- **CLASE C:** De calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

Así la calidad visual intrínseca en términos generales es baja considerando los mayores atractivos en las formas que aportarían los escasos lomeríos, además del contraste que aporta la vegetación (ya que es cambiante según la estacionalidad). La calidad de paisaje es baja, que refleja casi en su totalidad uniformidad

IV.2.2.4 Medio socioeconómico

El Ejido Tacoaleche tiene tres centros de población, donde concentra la mayor parte de sus habitantes

Cuadro 36 Principales centros de población del Ejido Tacoaleche

Clave INEGI	Nombre
32-017-0010	Gral. Emiliano Zapata (La Cocinera)
32-017-0028	San Ignacio
32-017-0039	Tacoaleche

a) Demografía:

El crecimiento demográfico que registra el Municipio de Guadalupe en las últimas décadas, es uno de los más altos del estado y últimamente supera a Zacatecas y a Fresnillo.

Cuadro 37 Censos y conteos de población y vivienda 1970-2010

Censo o conteo	Concepto	TOTAL
1970	Estado	951,462
	Guadalupe	32,118
1980	Estado	1,136,830
	Guadalupe	51,359
1990	Estado	1,276,323
	Guadalupe	82,770
1995	Estado	1,336,496
	Guadalupe	107,523
2000	Estado	1,353,610
	Guadalupe	109,066
2005	Estado	1,367,692
	Guadalupe	129,387
2010	Estado	1,490,668
	Guadalupe	159,991
2015	Estado	1,579,209
	Guadalupe	187,918

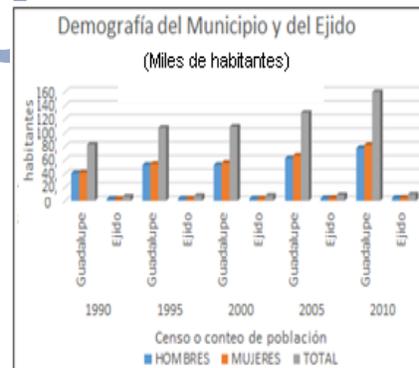


Figuras 31 Gráfico de la evolución demográfica (censos y conteos de población y vivienda 1970-2015 del Estado y de Guadalupe

En el cuadro siguiente se muestra el desarrollo demográfico del Municipio de Guadalupe y del Ejido Tacoaleche a lo largo de 20 años.

Cuadro 38 Datos demográficos del Municipio de Guadalupe y del Ejido Tacoaleche

Censo o conteo	Concepto	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
1990	Guadalupe	40,951	41,819	82,770
	Ejido	3,165	3,096	6,261
1995	Guadalupe	52,900	54,623	107,523
	Ejido	3,667	3,659	7,326
2000	Guadalupe	53,009	56,057	109,066
	Ejido	3,684	3,880	7,564
2005	Guadalupe	62,729	66,658	129,387
	Ejido	4,211	4,524	8,735
2010	Guadalupe	77,843	82,148	159,991
	Ejido	4,598	4,825	9,423



Figuras 32 Gráfico de desarrollo demográfico del Municipio de Guadalupe y del Ejido Tacoaleche (con sus dos anexos)

b) Factores socioculturales:

En la población del Ejido Tacoaleche, tienen una gran importancia los aspectos religiosos, de hecho, su principal festividad se realiza de 4 de julio, en honor a su patrona, la Virgen del Rosario, y el 8 de enero se celebra al Niño de las Palomitas. Realizando actividades religiosas (novenario, mañanitas, peregrinaciones y danzas).

Según declaraciones de varios de los ejidatarios, se ha presentado un cambio sustancial de valores, prevalece el individualismo sobre las actividades cooperativas

En las tareas del campo, se ha perdido la calidad en el trabajo. Anteriormente los jornaleros laboraban con buenos rendimientos para el contratante (patrón); ahora con los jóvenes, la jornada laboral se ha reducido y la única forma de lograr un rendimiento es a través de una constante supervisión, de otra manera pierden mucho tiempo platicando o usando los celulares. La mayor parte de los jóvenes, buscan su desarrollo laboral, fuera del ejido, lo que motiva que la mano de obra disponible sea escasa y cara, lo que afecta el buen desarrollo sobre todo en la agricultura de regadío

Para gran parte de la población, la costumbre de consumir como alimento la rata de campo, está muy arraigada y va emparejada a su cacería para autoconsumo

El nivel educativo en los adultos mayores, es escasamente el nivel primario y ya en las demás generaciones llegan a secundaria, escasamente a prepa y raro los niveles profesionales.

c) Comportamiento de la PEA y actividades económicas

Guadalupe se clasifica como municipio con alta pérdida de empleo; 3.9% de su población económicamente activa (PEA) se encontraba desocupada en 2010. Hay una percepción de que el problema de desempleo es "grave", tanto en el área rural como en la urbana.

Cuadro 39 Datos del INEGI que definen el grado de marginación social en el Municipio de Guadalupe

Nombre de la Entidad Federativa	Nombre del Municipio	Nombre Localidad	Población Total	ANAL05	SPRI05	SDYE05	SEE05	SAGUA05
Zacatecas (32)	Guadalupe (17)	Tacoaleche (0039)	7978	7.79	32.16	2.92	2.00	6.06
HACINA05	PISOTIE05	SREFRI05	IM_05	GM_05				
28.79	4.61	18.79	-1.246	Bajo				

CLAVE	SIGNIFICADO
ANAL05	Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta.
SPRI05	Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa.
SDYE05	Porcentaje de viviendas particulares sin drenaje ni excusado.
SEE05	Porcentaje de viviendas particulares sin energía eléctrica.
SAGUA05	Porcentaje de viviendas particulares sin agua entubada en el ámbito de la vivienda.
HACINA05	Porcentaje de viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento.
PISOTIE05	Porcentaje de viviendas particulares con piso de tierra.
SREFRI05	Porcentaje de viviendas particulares sin refrigerador.
IM_05	Índice de marginación 2005.
GM_05	Grado de marginación 2005.

IV.2.3 Diagnóstico ambiental del paraje "El Magueyal"

A continuación, se presenta una semblanza histórica de la región, el ejido y del paraje, con la finalidad de identificar los factores de alteración ambiental que sufrieron a lo largo del tiempo, hasta llegar al estado actual.

IV.3.1 Un poco de historia:

"La Hacienda de Trancoso fue una de las más importantes de la región, junto con la de San Mateo, Santa Mónica y Cedros. Tuvo su origen en la de Monte Grande, de la cual se desmembró. Esta última establecida por el Capitán General Baltasar Temiño de Bañuelos, uno de los fundadores de la ciudad de Zacatecas. Era la más antigua de la región creada a merced de tierras otorgadas de 1556 a 1597".

"En 1826 la Hacienda fue puesta en remate y adquirida por Antonio García Salinas quien construyó las primeras casas de lo que ahora es la plaza principal. En esa época se dedicaba a la ganadería y la producción agrícola. Gracias a su alta productividad se construyeron los graneros de Santa Mónica y Tacoaleche."

Tacoaleche fue heredada a sus familiares y se desprende de la hacienda de Trancoso en 1890 y se crea la Hacienda de Tacoaleche.

Desde tiempo de las haciendas, el resto de las tierras fueron utilizadas como áreas de pastoreo extensivo de ganado ovino, caprino, bovino y caballar, lo que, al paso de los siglos, fue modificando la estructura, la composición y la densidad de la vegetación forestal.

Como producto de la revolución y de la Reforma Agraria, en 1938 se afectaron las tierras de las haciendas y estas fueron repartidas a los pobladores de la zona, naciendo así en 1938 el ejido de Tacoaleche.

A partir del reparto agrario del ejido, se incrementó la apertura de tierras al cultivo, en principio dirigiéndose a los suelos más profundos (que entonces estaban cubiertas por mezquiteras).

Al paso del tiempo y conforme creció la población, los ejidatarios acordaron en el seno de las asambleas generales (con intervención de las autoridades agrarias y de agricultura), ampliar de la dotación de tierras agrícolas iniciales, para satisfacer sus necesidades y las de sus familias, acordándose por mayoría los nuevos parcelamientos, restándole superficies a las áreas de uso común, y muchas de estos cambios de uso del suelo a tierras agrícolas, se dirigieron a diferentes condiciones edáficas que, en muchos casos, ya no fueron las ideales.

Emparejado a este proceso de fraccionamiento, las necesidades de leñas combustibles, carbón, postes para cerco, horcones para construcción, etc., así como la extracción de aguamiel y la elaboración de miel de maguey, eran satisfechas, realizando su aprovechamiento en las áreas con vegetación forestal.

Así se fue fraccionando el ecosistema y perturbando hasta las condiciones actuales.

El paraje "El Magueyal" no fue ajeno a esto, quedando como una isla, rodeado por tierras abiertas al cultivo agrícola, y con una vegetación impactada y de carácter secundario. Una vez establecidos estos antecedentes de las actividades antropogénicas que, al paso de los siglos, fueron modificando y alterando el medio natural, a continuación, se describe el diagnóstico realizado en el presente estudio de impacto ambiental.

Las condiciones climáticas, son semejantes a la descrita en el Sistema Ambiental Cercano.

IV.3.2) Vegetación terrestre:

La vegetación en el área de estudio corresponde a la clasificación realizada por el Dr. Rzedowski, como matorral xerófilo el cual, es una comunidad que presenta una fisonomía muy característica de la vegetación de zonas áridas y semiáridas, donde pueden apreciarse principalmente matorral crasicaule (nopales), matorral espinoso (mezquites y huizaches), matorral micrófilo (especies de hojas pequeñas) y rosetófilo (magueyes y palmas yuca) y

en asociación por pastizal natura o inducido. Y en el caso que nos ocupa, tiene presente y en forma aislada, algunos especímenes alienígenas de pirú. A continuación, se presenta una somera descripción de estos:

Para describir las comunidades vegetales, deben considerarse dos o tres dimensiones. En general, la fisionomía o estructura de la vegetación representa dos dimensiones. La variación de la diversidad vertical, ya sea una capa o múltiples, es útil para describir el área. También es importante la composición florística.

En el predio objeto del estudio, está conformado por vegetación secundaria. En primer término, tenemos presentes los pastizales, los cuales ocupan el mayor porcentaje de cobertura, en él estrato bajo, y está formado básicamente por gramíneas, teniendo presentes especímenes de otras familias de herbáceas.

En los cuadros siguientes se exponen los resultados del inventario de flora y fauna silvestres y, por otro lado, el cálculo por hectárea y los especímenes presentes en la superficie del predio destinado al proyecto del fraccionamiento campestre.

A continuación, los resultados numéricos y los especímenes encontrados en el inventario florístico:

Cuadro 40 Concentrado del inventario de flora silvestre, en el área de estudio (mes de agosto)

NOMBRE COMÚN	SITIOS DE MUESTREO																									SUMA
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
Biznaga		2																				1				3
Cardenche	1	5	3		1	1	2	3	7	1	2	1	3		4	3	1		4	2	3	5	8	2	2	64
Chaparro prieto	8	5			12	3	1	5		1		1	3	2	1	7	2	4	8		7	3	2	8	16	99
Engorda cabra	20			12	20	50	50	8	59	13	13		13	70	44	40	33	18	55		20	18	15	12	17	600
Escobilla			2	1						11	6		4	7		3	4	2	1	4		13			1	59
Gatuño	4	4	5			4	6		21		17	4	6	9	7	11	1	3	4	7	2	14	2	6	137	
Gobernadora			1													2					3	4	17	3	1	31
Helecho				1																						1
Huizache							2			1		4	1					2		1	1				1	13
Maguay		4	19			4	16	3	25	15	19	2	7	9	2	5	7	10	9	8	2	2	1	8	10	187
Mezquite		1		4	1	1			2	1	1	2			2	3	1	4						1	1	25
N. Cardón	2		4				3	1	5	1	5	12	2		1	3	1	3	1	1					2	47
N. Cascarón							1	5	4	5	5	1	3	2	5	8	3		3	1	1				1	48
Nopal cuijo			2				3	1	4	1	1		1	1		5		1	3	1	5	14	7	6	56	
N. Duraznillo			5		1	1	9		3			2	2	1	5	7	1	2	2		3	1			4	49
N. Pachon					2		1			1						1	8	3	4		3	1				24
N. Rastrero			4	4	1			1	36		2		3	3		9			7	4	5	5	11	7	4	106
N. Tapón			1					2						2	4		2			1	1	1	1			15
Sangre grado	84		14								22			22	42	84	120	49	40	28	7	35		25	572	
Vara blanca			1							10	5	13	3								2					34

Cuadro 41 Géneros, especies y familias presentes en el predio, propuesto para el proyecto, resultado de los inventarios realizados (agosto).

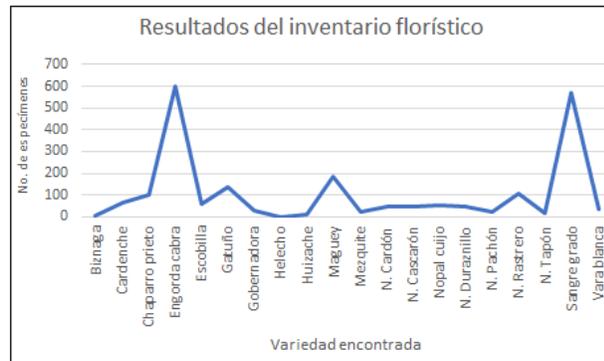
Nombre común	Familia	Género	Especie	Familia	Género	No. de especies
Biznaga	Cactaceae	Mammillaria	uncinata	Agavaceae	Agave	2
Cardenche	Cactaceae	Cylindropuntia	imbricata	Asteraceae	Artemisa	1
Chaparro prieto	Fabaceae	Acacia	verrucosa	Asteraceae	Verbesina	1
Engorda cabra	Fabaceae	Dalea	bicolor	Cactaceae	Mammillaria	1
Escobilla	Asteraceae	Artemisa	ambrosioides	Cactaceae	Cylindropuntia	1
Gatuño	Fabaceae	Mimosa	biuncifera	Cactaceae	Opuntia	7
Gobernadora	Zygophyllaceae	Larrea	tridentata	Euphorbiaceae	Jatropha	1
Helecho	Pteridaceae	Cheilanthes	bonariensis	Fabaceae	Acacia	1
Huizache	Fabaceae	Acacia	schaffneri	Fabaceae	Dalea	1
Magüey	Agavaceae	Agave	salmiana	Fabaceae	Mimosa	1
Mezquite	Fabaceae	Prosopis	laevigata	Fabaceae	Prosopis	1
N. Cardón	Cactaceae	Opuntia	estreptacantha	Poaceae	Andropogon	1
N. Cascarón	Cactaceae	Opuntia	hyptiacantha	Poaceae	Bouteloua	1
Nopal cuijo	Cactaceae	Opuntia	canfabrigensis	Poaceae	Bouteloua	1
N. Duraznillo	Cactaceae	Opuntia	leucotricha	Poaceae	Erioneuron	1
N. Pachón	Cactaceae	Opuntia	pachona	Poaceae	Muhlenbergia	1
N. Rastrero	Cactaceae	Opuntia	rastrera	Poaceae	Rhynchelytrum	1
N. Tapón	Cactaceae	Opuntia	robusta	Pteridaceae	Cheilanthes	1
Sangre grado	Euphorbiaceae	Jatropha	dioica	Zygophyllaceae	Larrea	1
Vara blanca	Asteraceae	Verbesina	serata			
Pasto	Poaceae	Andropogon	brevifolius			
Pasto navajita	Poaceae	Bouteloua	gracilis			
Pasto	Poaceae	Bouteloua	hirsuta			
Pasto	Poaceae	Erioneuron	sp			
Pasto	Poaceae	Muhlenbergia	rigida			
Pasto	Poaceae	Rhynchelytrum	repens			

En el área de estudio, se detectaron 8 familias, 19 géneros y 26 especies.

Cabe mencionar que no fueron tomadas en cuenta en el inventario de agosto, por su escaso uso local, representantes herbáceos (que ahora ya están en condiciones de identificación), de las siguientes familias: Compositae, Chenopodiaceae, Portulacaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Verbenaceae y otras.

Cuadro 42 Resultados numéricos del inventario forestal del área de estudio (agosto 2018)

Nombre Común	Total muestreo	No. individuos /ha	Presencia calculada en el predio
Biznaga	3	1.2	93.0
Cardenche	64	25.6	1,983.5
Chaparro prieto	99	39.6	3,068.3
Engorda cabra	600	240.0	18,595.5
Escobilla	59	23.6	1,828.6
Gatuño	137	54.8	4,246.0
Gobernadora	31	12.4	960.8
Helecho	1	0.4	31.0
Huizache	13	5.2	402.9
Magüey	187	74.8	5,795.6
Mezquite	25	10.0	774.8
N. Cardón	47	18.8	1,456.6
N. Cascarón	48	19.2	1,487.6
Nopal cuijo	56	22.4	1,735.6
N. Duraznillo	49	19.6	1,518.6
N. Pachón	24	9.6	743.8
N. Rastrero	106	42.4	3,285.2
N. Tapón	15	6.0	464.9
Sangre grado	572	228.8	17,727.7
Vara blanca	34	13.6	1,053.7
Sumas:	2,170	868.0	67,253.7



Figuras 33 Gráfico de la presencia y variedad de las principales especies que vegetan en el predio del proyecto

Pastizales naturales e inducidos:

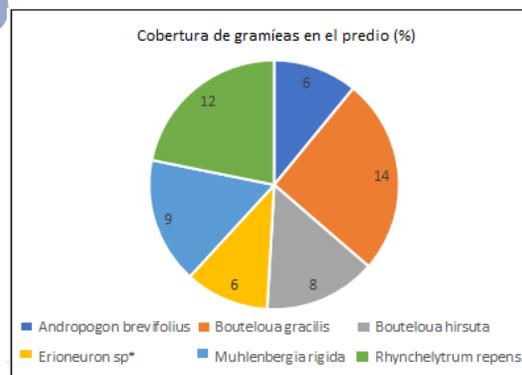
En la ecología de pastizales, se distinguen dos tipos, el pastizal natural es aquel que vegeta en los terrenos en forma natural, ocupando los nichos más adecuados para prosperar, muchas de las especies desarrollan, bajo el dosel de las plantas superiores y otras requieren de vegetar en lugares abiertos.

Los pastizales inducidos, son aquellos que debido a meteoros naturales o provocados (básicamente incendios), quedando espacios desprovistos de vegetación y estos, son repoblados básicamente, por aquellas especies tolerantes a la insolación. Al paso del tiempo, la composición del pastizal se ve modificada. Si estos terrenos periódicamente son quemados, los espacios son ocupados por las especies del pastizal más tolerantes a esa perturbación, muchos de ellos forman macollos bastante compactos, que resisten el efecto del fuego en sus partes centrales y vuelven a brotar. Así se va degradando el pastizal, cubriéndose con especies que desde el punto de vista de forraje para la fauna silvestre y del ganado, ya no son apetecibles, concentrándose sobre aquellos que, si lo son y, esto también influye en la modificación del pastizal.

Los pastizales tienen mucha importancia dentro de los ecosistemas, en virtud a que cubren el estrato bajo del dosel de la vegetación; sus raíces fibrosas tienen un alto poder de fijación y estabilidad del suelo, ante los agentes erosivos. En el paraje se pudo establecer su cobertura, con el uso del marco agrostológico, tirado al azar en algunos de los sitios de muestreo, contando el número de macollos presentes y estimando su porcentaje de cobertura (al estar sujetos a bajas cargas de ganado, su desarrollo es óptimo).

Cuadro 43 Zacates observados y resultado de la estimación de cobertura de gramíneas

Nombre científico	Familia	Importancia	% de cobertura
<i>Andropogon brevifolius</i>	Poaceae	Forrajera	6
<i>Bouteloua gracilis</i>	Poaceae	Forrajera	14
<i>Bouteloua hirsuta</i>	Poaceae	Forrajera	8
<i>Erioneuron sp*</i>	Poaceae	Forrajera	6
<i>Muhlenbergia rigida</i>	Poaceae	Forrajera	9
<i>Rhynchelytrum repens</i>	Poaceae	Forrajera	12
* Indicador de sobrepastoreo		Cobertura %	55



Figuras 34 Gráfico de la abundancia de gramíneas y del % de cobertura estimado

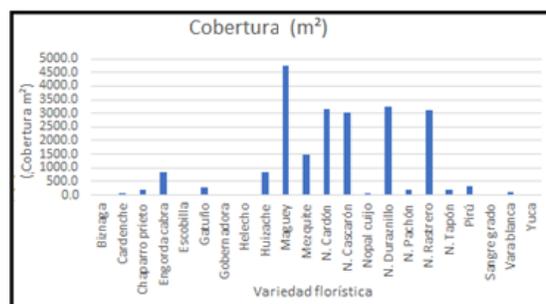
Además, se hicieron en algunos de los sitios, muestreo del desarrollo superficial de sus sistemas radiculares, observando que cubren un área semejante a la observada en forma aérea. De ahí su importancia, como protector del suelo. Por otro lado, otras variedades de herbáceas y arbustivas, también muestran su recuperación.

En el muestreo realizado en verano, se encontró que la totalidad de los especímenes de engorda cabra (*Dalea bicolor*), cumplieron su ciclo biológico (estaban muertos en pie) y, en el conteo realizado por sitio se tomaron en cuenta (según información de los ejidatarios, la muerte de esta especie es normal y ocurre aproximadamente cada dos años).

Cobertura del suelo:

Cuadro 44 Cubierta vegetal calculada en el área de estudio (agosto 2018)

Nombre común	Diámetro copa (m)	Coberura vertical individual (m²)	Coberura vertical total/ha (m²)	Nombre común	Diámetro copa (m)	Coberura vertical individual (m²)	Coberura vertical total/ha (m²)
Biznaga	0.090	0.006	63.62	Mezquite	1.700	2.2698	22.698.06
Cardenche	0.290	0.066	660.52	N. Cardón	1.500	1.7672	17.671.50
Chaparro prieto	0.300	0.071	706.86	N. Cascarón	1.500	1.7672	17.671.50
Engorda cabra	0.250	0.049	490.88	Nopal cuijo	0.400	0.1257	1.256.64
Escobilla	0.200	0.031	314.16	N. Duraznillo	1.500	1.7672	17.671.50
Gatuño	0.250	0.049	490.88	N. Pachón	0.600	0.2827	2,827.44
Gobernadora	0.250	0.049	490.88	N. Rastrero	1.600	2.0106	20,106.24
Helecho	0.300	0.071	706.86	N. Tapón	0.500	0.1964	1,963.50
Huizache	1.200	1.131	11,309.76	Sangre grado	0.006	0.0000	0.28
Magüey	1.300	1.327	13,273.26	Vara blanca	0.300	0.0707	706.86



Figuras 35 Gráfico de cobertura vegetal por especie

Dominancia Relativa

La dominancia relativa se refiere al área de la copa (área basal) de una especie, que se proyecta en forma vertical hacia el suelo y la relación porcentual de área de todas las especies.

$$DR = \frac{AB \text{ especie } x}{\sum ABt} \times 100$$

Donde: DR = Dominancia relativa
 AB = Área basal (o de la copa) de la especie x
 ABt = Área basal de todas las especies.

Cuadro 45 Dominancia relativa vegetal

Nombre común	Dominancia relativa	Nombre común	Dominancia relativa
Biznaga	0.04853	Mezquite	17.3160
Cardenche	0.50390	N. Cardón	13.4813
Chaparro prieto	0.53925	N. Cascarón	13.4813
Engorda cabra	0.37448	Nopal cuijo	0.9587
Escobilla	0.23967	N. Duraznillo	13.4813
Gatuño	0.37448	N. Pachón	2.1570
Gobernadora	0.37448	N. Rastrero	15.3388
Helecho	0.53925	N. Tapón	1.4979
Huizache	8.62806	Sangre grado	0.0002
Magüey	10.12598	Vara blanca	0.5393



Figura 36 Gráfico de densidad relativa de la vegetación

En la figura siguiente se grafica la dominancia relativa presente en el paraje, la cual tiene relación e influencia con el nivel de protección al suelo, contra el viento y agua de lluvia, así como con la proyección al suelo, que corresponde aproximadamente, al desarrollo horizontal del sistema radicular de las especies presentes.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, la mayor dominancia relativa, está definida por los mezquites, huizaches, algunos nopales y el maguey

Frecuencia:

Se refiere a la relación que existe del número de apariciones de una especie x en un inventario y el número de sitios o parcelas muestreadas, expresado en porcentaje.

$$F = \frac{\text{No. de apariciones especie } x}{\text{No. de sitios de muestreo}}$$

Cuadro 46 Frecuencia flora silvestre

Nombre Común	Frecuencia	Nombre Común	Frecuencia
Biznaga	8	Mezquite	56
Cardenche	88	N. Cardón	68
Chaparro prieto	80	N. Cascarón	60
Engorda cabra	84	Nopal cuijo	64
Escobilla	52	N. Duraznillo	64
Gatuño	80	N. Pachón	36
Gobernadora	28	N. Rastrero	64
Helecho	4	N. Tapón	36
Huizache	32	Sangre grado	52
Maguey	88	Vara blanca	24



Figura 37 Frecuencia de flora silvestre

Abundancia relativa

$$AR = \frac{\text{No. especímenes } sp \ x}{\sum_{i=1}^s \text{todas las } sp} \times 100$$

Cuadro 47 Abundancia relativa en el predio

Nombre común	Abundancia relativa en el predio	Nombre común	Abundancia relativa en el predio
Biznaga	4	Maguey	267
Cardenche	91	Mezquite	36
Chaparro prieto	141	Nopal Cardón	67
Engorda cabra	856	N. Cascarón	68
Escobilla	84	Nopal cuijo	80
Gatuño	195	N. Duraznillo	70
Gobernadora	44	N. Pachón	34
Helecho	6	N. Rastrero	151
Huizache	19	N. Tapón	21
Maguey	267	Sangre grado	816
Mezquite	36	Vara blanca	48



Figuras 38 Gráfico de la abundancia relativa en el predio

Estimación de la frecuencia relativa por especie de flora presente en el predio.

Se refiere a la probabilidad de una especie de aparecer en el muestreo con respecto al total de unidades muestrales, expresada en porcentaje.

$$FR = \frac{\text{Frecuencia sp } x}{\sum \text{Frecuencia sps.}} \times 100$$

Cuadro 48 Frecuencia relativa de la diversidad vegetal

Nombre Común	Frecuencia Relativa	Nombre Común	Frecuencia Relativa
Biznaga	0.01	Mezquite	0.05
Cardenche	0.08	N. Cardón	0.06
Chaparro prieto	0.07	N. Cascarón	0.06
Engorda cabra	0.08	Nopal cuijo	0.06
Escobilla	0.05	N. Duraznillo	0.06
Gatuño	0.07	N. Pachón	0.03
Gobernadora	0.03	N. Rastro	0.06
Helecho	0.00	N. Tapón	0.03
Huizache	0.03	Sangre grado	0.05
Magüey	0.08	Vara blanca	0.02

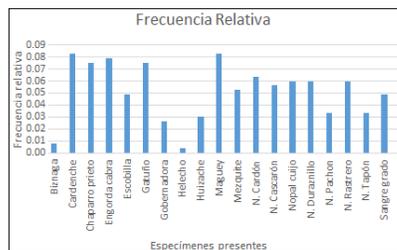


Figura 39 Gráfico de frecuencia relativa de las especies vegetales

Índice de diversidad vegetal de Simpson:

También es conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia), es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. También es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat.

Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa.

El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (p_i)^2$$

Donde: D = Índice de diversidad de Simpson
 p_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie n_i/N)

0 = Mínima diversidad posible 1 = Máxima diversidad posible

Cuadro 49 Índice de diversidad vegetal de Simpson

Nombre común	Inventario	p_i	p_i^2
Biznaga	3	0.00138	0.000002
Cardenche	64	0.02949	0.000870
Chaparro prieto	99	0.04562	0.002081
Engorda cabra	600	0.27650	0.076451
Escobilla	59	0.02719	0.000739
Gatuño	137	0.06313	0.003986
Gobernadora	31	0.01429	0.000204
Helecho	1	0.00046	0.000000
Huizache	13	0.00599	0.000036
Magüey	187	0.08618	0.007426
Mezquite	25	0.01152	0.000133
N. Cardón	47	0.02166	0.000469
N. Cascarón	48	0.02212	0.000489
Nopal cuijo	56	0.02581	0.000666
N. Duraznillo	49	0.02258	0.000510
N. Pachón	24	0.01106	0.000122
N. Rastro	106	0.04885	0.002386
N. Tapón	15	0.00691	0.000048
Sangre grado	572	0.26359	0.069482
Vara blanca	34	0.01567	0.000245
Sumas	2,170		0.166346

De acuerdo al sistema de valoración de Simpson, se tienen los siguientes resultados:

Índice de Diversidad: 0.166346

Lo que significa que la diversidad florística, de las especies presentes en la porción del paraje destinada a desarrollar el proyecto de fraccionamiento campestre, es baja.

Índice de Shannon:

Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies.

No tiene un límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = Índice de biodiversidad de Shannon

p_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie n_i/N)

Se usa en Ecología para medir la biodiversidad específica. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. No tiene límite superior o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total

Cuadro 50 Índice de Shannon de vegetación Magueyal

Nombre común	P_i	$P_i * \log_2$	Nombre común	P_i	$P_i * \log_2$
Biznaga	0.00138249	-0.012262404	Mezquite	0.01152074	-0.074269495
Cardenche	0.02949309	-0.161732600	N. Cardón	0.02165899	-0.108258515
Chaparro prieto	0.04562212	-0.192557796	N. Cascarón	0.02211982	-0.111773893
Engorda cabra	0.27649770	-0.470768867	Nopal cuijo	0.02580645	-0.164517155
Escobilla	0.02718894	-0.148420910	N. Duraznillo	0.02258065	-0.111868954
Gatuño	0.06313364	-0.214001360	N. Pachón	0.01105991	-0.070252044
Gobernadora	0.01428571	-0.095097292	N. Rastrero	0.04884793	-0.253505326
Helecho	0.00046083	-0.004299185	N. Tapón	0.00691244	-0.039603616
Huizache	0.00599078	-0.037393108	Sangre grado	0.26359447	-0.608809646
Maguey	0.08617512	-0.344170082	Vara blanca	0.01566820	-0.078314671
					-3.301876919
			H' =		3.301877

Según el cálculo realizado, se considera que en el área de muestreo y en el paraje destinado al desarrollo del fraccionamiento, la diversidad es alta, al tener una valoración superior a 3.

Existe un elemento de vital importancia que, desafortunadamente no es conspicuo a simple vista en los suelos de la región, al presentar bajos contenidos de materia orgánica. El micelio de los hongos es un elemento indispensable, para fortalecer la estructura del suelo, además de ser un importante alimento de muchas especies de la microfauna. Así mismo, interviene en los procesos bioquímicos de solubilización y de biodisponibilidad de nutrientes para las plantas. Además de impartir mayor resistencia del suelo a los agentes erosivos. En los terrenos agrícolas de regadío, donde se aplican frecuentemente agrotóxicos, prácticamente han desaparecido. Principalmente por la acción de los fungicidas

IV.3.3 Fauna silvestre observada

La fauna del estado, pertenece a la región zoogeográfica Neártica, que corresponde a la fracción boreal del continente americano, teóricamente a partir del norte del trópico de cáncer. Sin embargo, contempla las zonas de la altiplanicie mexicana.



Figuras 40 Regiones zoogeográficas de México

Estado de Zacatecas ocupa el 28° lugar a nivel nacional en cuanto a biodiversidad de fauna silvestre. En esta entidad está representada el 33% de la avifauna que habita en México y el 29% de los mamíferos voladores presentes en el territorio nacional.

El inventario de fauna silvestre de la entidad consta de 577 especies distribuidas así: 122 especies de mamíferos, 362 de aves, 14 de anfibios, 64 reptiles y 15 de peces. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 20 mamíferos, 11 anfibios, 45 reptiles y 48 aves.

Muestreo y observación de fauna silvestre

En el predio, durante los trabajos de levantamiento de los sitios de muestreo de vegetación; se apreció que la fauna silvestre, coexiste con el avance de la civilización, sus implicaciones de perturbación y alteración del medio natural.

Observación de Aves:

En el mes de marzo, se realizaron 5 transectos de observación, durante dos días seguidos, auxiliados con binoculares y guías de identificación de aves, en la forma siguiente:

- **Día 1.** Se realizaron 3 transectos de 0.5 km de largo, con un ancho de observación de aproximadamente 50 metros a cada lado, entre las 17:00 y 19:00 h a lo largo de las calles que ya fueron desmontados con anterioridad.
- **Día 2.** Se realizó un transecto de aproximadamente 1.2 km con un ancho de observación de aproximadamente 50 m a cada lado del recorrido, entre las 15:00

y 19:30 h, realizando el caminamiento con dirección norte sur, entre la vegetación existente.

- **Día 3.** Este transecto, tuvo una longitud de aproximadamente 1 km, con un ancho de observación estimado de 50 m a cada lado, con dirección este-oeste, entre las 14:00 y las 19:15 h, entre la vegetación existente.

En el mes de agosto en días consecutivos y en horario 10 a 12, se realizaron algunas observaciones desarrollando dos transectos, (Este-Oeste 850 m x 100 m Aprox.) y otro (Norte-Sur 1,040 m x 100 m Aprox.), con la finalidad de observar aves. Los avistamientos fueron frecuentes y, las especies observadas fueron más abundantes, que en el mes de marzo.

Cuadro 51 Aves observadas en los inventarios (marzo y agosto)

Especímenes observados	Transecto 1 Marzo	Transecto 2 marzo	Transecto 3 marzo	Transecto 4 Agosto	Transecto 5 Agosto	Sumas
Aura	0	1	0	0	0	1
Calandria	2	1	0	2	3	8
Cardenal	0	0	1	2	1	4
Carpintero de gila	0	0	0	1	0	1
Chotacabras menor	0	0	0	1	1	2
Correcaminos	1	0	1	2	1	5
Cotucha	1	1	0	6	4	12
Cuervo	0	0	1	2	1	4
Cuitlacoche	0	0	0	1	1	2
Gorrión	1	2	1	2	2	8
Jilguero	2	0	0	1	3	6
Lechuza campanario	1	0	0	0	0	1
Paloma alas blancas	3	0	1	2	3	9
Tordo cabeza amarilla	0	0	0	1	2	3
Tordo	1	1	2	1	1	6
Tortola	0	2	0	3	3	8
Verdín	1	0	1	1	2	5
Tzenzontle	0	1	0	1	2	4
Zanate	1	0	0	2	2	5
Sumas:	14	9	8	31	32	94

El área estimada que fue visualizada en ambas prospecciones, en los cinco transectos realizados, se estimándose una superficie de observación de aproximadamente 55.9 ha

Estadísticas Poblacionales

Cuadro 52 Densidad y frecuencia relativas

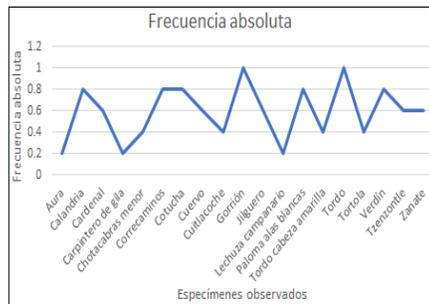
Especímenes observados	Sumas	Superficie (ha)	Densidad	Frecuencia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Aura	1	55.9	0.01788909	1.06382979	0.2	1.785714286
Calandria	8		0.1431127	8.5106383	0.8	7.142857143
Cardenal	4		0.07155635	4.25531915	0.6	5.357142857
Carpintero de gila	1		0.01788909	1.06382979	0.2	1.785714286
Chotacabras menor	2		0.03577818	2.12765957	0.4	3.571428571
Correcaminos	5		0.08944544	5.31914894	0.8	7.142857143
Cotucha	12		0.21466905	12.7659574	0.8	7.142857143
Cuervo	4		0.07155635	4.25531915	0.6	5.357142857
Cuitlacoche	2		0.03577818	2.12765957	0.4	3.571428571
Gorrión	8		0.1431127	8.5106383	1	8.928571429
Jilguero	6		0.10733453	6.38297872	0.6	5.357142857
Lechuza campanario	1		0.01788909	1.06382979	0.2	1.785714286
Paloma alas blancas	9		0.16100179	9.57446809	0.8	7.142857143
Tordo cabeza amarilla	3		0.05366726	3.19148936	0.4	3.571428571
Tordo	6		0.10733453	6.38297872	1	8.928571429
Tortola	8		0.1431127	8.5106383	0.4	3.571428571
Verdín	5		0.08944544	5.31914894	0.8	7.142857143
Tzenzontle	4		0.07155635	4.25531915	0.6	5.357142857
Zanate	5		0.08944544	5.31914894	0.6	5.357142857
Sumas:	94			1.68157424	100	11.2



Figuras 41 Densidad absoluta aves. Marzo y agosto



Figuras 42 Densidad relativa % Marzo y agosto



Figuras 43 Frecuencia absoluta aves



Figuras 44 Frecuencia relativa aves

Índice de Simpson

El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (pi)^2$$

Donde: D = Índice de diversidad de Simpson
 pi = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie ni/N)

0 = Mínima diversidad posible
 1 = Máxima diversidad posible

Cuadro 53 Índice de Simpson aves Magueyal

Especímenes observados	pi	pi^2	Especímenes observados	pi	pi^2
Aura	0.010638	0.000113	Jilguero	0.063830	0.004074
Calandria	0.085106	0.007243	Lechuzca campanario	0.010638	0.000113
Cardenal	0.042553	0.001811	Paloma alas blancas	0.095745	0.009167
Carpintero de gila	0.010638	0.000113	Tordo cabeza amarilla	0.031915	0.001019
Chotacabras menor	0.021277	0.000453	Tordo	0.063830	0.004074
Correcaminos	0.053191	0.002829	Tortola	0.085106	0.007243
Cotucha	0.127660	0.016297	Verdín	0.053191	0.002829
Cuervo	0.042553	0.001811	Tzenzontle	0.042553	0.001811
Cuñilacoche	0.021277	0.000453	Zanate	0.053191	0.002829
Gorrión	0.085106	0.007243	Suma:	0.071526	

De acuerdo al sistema de valoración de Simpson, se tienen los siguientes resultados:

**Índice de Diversidad:
0.071526**

Lo que significa que la diversidad florística, de las especies presentes en la porción del paraje destinada a desarrollar el proyecto de fraccionamiento campestre, es baja. Sin embargo, la biodiversidad del predio es alta al acercarse el índice a cero.

Índice de Shannon

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = Índice de biodiversidad de Shannon

p_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie n_i/N)

Cuadro 54 Índice de Simpson área de estudio

Especímenes observados	Log ₂ Pi	Pi * Log ₂
Aura	-6.55458885	-0.06972967
Calandria	-3.55458885	-0.3025182
Cardenal	-4.55458885	-0.19381229
Carpintero de gila	-6.55458885	-0.06972967
Chotacabras menor	-5.55458885	-0.11818274
Correcaminos	-4.23266076	-0.22514153
Cotucha	-2.96962635	-0.37910124
Cuevo	-4.55458885	-0.19381229
Cuitlacoche	-5.55458885	-0.11818274
Gorrion	-3.55458885	-0.3025182
Jilguero	-3.96962635	-0.25338041
Lechuza campanario	-6.55458885	-0.06972967
Paloma alas blancas	-3.38466385	-0.32406356
Tordo cabeza amarilla	-4.96962635	-0.1586051
Tordo	-3.96962635	-0.25338041
Tortola	-3.55458885	-0.3025182
Verdín	-4.23266076	-0.22514153
Tzenzontle	-4.55458885	-0.19381229
Zanate	-4.23266076	-0.22514153
		-3.97850126
Índice de Shannon		3.97850126

Según el cálculo realizado, se considera que en el área de muestreo y en el paraje destinado al desarrollo del fraccionamiento, la biodiversidad específica es alta, al tener una valoración superior a 3.

Observación de roedores:

El muestreo se realizó en el mes de marzo, colocándose 10 trampas con cierre de resorte, cebadas con un panecillo cubierto con crema de cacahuate, en dos días consecutivos, ubicando las trampas, distribuidas en la mayor parte del predio y apoyados con un GPS, se fueron localizando al siguiente día.

Las tramas utilizadas, fueron de las comunes para atrapar ratas caseras, al no disponer de otras más sofisticadas, el éxito obtenido en capturas, posiblemente se debió a que, en el mes de marzo la abundancia de alimento es muy reducida.

Obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 55 Muestreo de ratones día 1 (marzo)

Día	Nombre Común	Nombre Científico	No. de trampas										Sumas:	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Ratón hispido	Perognatus sp	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3
	Rata magueyera	Neotoma leucodon	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	
	Ratón de roca	Peromiscus sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sumas día 1:			0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	5	

Cuadro 56 Muestreo de ratones día 2 (marzo)

Día	Nombre Común	Nombre Científico	No. de trampas										Sumas:	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
2	Ratón hispido	Perognatus sp	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
	Rata magueyera	Neotoma leucodon	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	5	
	Ratón de roca	Peromiscus sp	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	
Sumas día 2:			0	1	2	1	2	0	2	1	1	0	10	
Sumas (días 1+2)			0	1	3	2	3	0	2	1	2	1	15	

Cuadro 57 Ubicación de las trampas para roedores

Trampa	Día 1		Trampa	Día 2	
1	767185.7	2526130.2	1	767743.2	2526098.3
2	767197.1	2525923.9	2	767745.4	2525965.5
3	767204.5	2525724.6	3	767732.4	2525779.8
4	767349.4	2526173.3	4	767723.4	2525576.7
5	767356.5	2525929.7	5	767711.8	2525379.3
6	767373.4	2525616.4	6	767701.5	2525125.9
7	767587.6	2526134.6	7	767961.7	2525990.8
8	767584.1	2525775.4	8	767952.7	2525767.5
9	767588.3	2525455.4	9	767929.9	2525471.3
10	767595.2	2525227.6	10	767919.6	2525178.0

Se llegó a atrapar algunas ratas domésticas en la porción cercana al poblado.

Muestreo de otros pequeños mamíferos:

Durante el mes de marzo, se realizó en dos días contiguos, a través de dos transectos de 800 m y 1,000 m, con un ancho de visión de aproximadamente de 10 metros a cada lado del transecto, se buscaron vestigios (huellas, excretas, pelos, etc.), Uno de las 17 a las 19:30 h, y otro transecto nocturno (1:00 a 2:30 h, a lo largo de los caminos ya desmontados con anterioridad (con ayuda de una lámpara).

En el mes de agosto, se realizaron otros 2 transectos en el área de estudio, con un ancho de visión sobre el suelo de aproximadamente 4 metros a cada lado (Este-Oeste 850 m x 8 m Aprox.) y otro (Norte-Sur 1,040 m x 8 m Aprox.). El rango de observación fue más angosto, debido a la exuberancia de la vegetación, en esa época del año.

Cuadro 58 Resultado de observación de pequeños mamíferos (marzo y agosto)

Nombre común	Nombre Científico	Transecto 1 Marzo	Transecto 2 Marzo	Transecto 3 Nocturno Marzo	Transecto 4 Agosto	Transecto 5 Agosto	Suma:
Ardilla tachalote	<i>Spermophilus variegatus</i>	2	2	0	3	2	9
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>	1	1	0	2	3	7
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	2	1	0	1	2	6
Coyote	<i>Canis latrans</i>	0	0	0	1	0	1
Jabali*	<i>Pecari tajacu</i>	0	0	0	0	0	0
Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	0	0	0	4	2	6
Mapache	<i>Procyon sp</i>	0	0	1	1	0	2
Murciélago mexicano	<i>Myotis californicus</i>	0	0	0	1	2	3
Tlacuache	<i>Didelphis virginian</i>	0	1	0	0	1	2
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>	0	1	2	0	0	3
Sumas :		5	6	3	13	12	39

Según declaraciones de los ejidatarios, en el caso de los jabalíes, mencionan que frecuentemente hacen destrozos en las áreas de cultivo, sobre todo en las áreas de regadío, en época de secas.

En el área de estudio, se encontraron 6 familias de pequeños mamíferos, representadas por 7 géneros y por 8 especies

Cuadro 59 Familias, géneros y especies de otros pequeños mamíferos

Nombre común	Género	Especie	Familia
Ardilla techalote	<i>Spermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Sciurida
Conejo	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Leporidae
Conejo	<i>Sylvilagus</i>	<i>audubonii</i>	Leporidae
Liebre cola negra	<i>Lepus</i>	<i>californicus</i>	Leporidae
Mapache	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Procyonidae
Murciélago mexicano	<i>Myotis</i>	<i>californicus</i>	Vespertilionidae
Tlacuache	<i>Didelphis</i>	<i>virginianus</i>	Didelphidae
Zorrillo	<i>Mephitis</i>	<i>macroura</i>	Mephitidae

Estadísticas Poblacionales

Cuadro 60 Densidad y frecuencias relativas

Especímenes observados	Área muestra	Densidad	Especímenes observados	Densidad relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Ardilla tachalote	5.112	1.76056338	9	23.08	0.8	16
Conejo		1.369327074	7	17.95	0.8	16
Conejo		1.17370892	6	15.38	0.8	16
Coyote		0.195618153	1	2.56	0.6	12
Liebre cola negra		1.17370892	6	15.38	0.4	8
Mapache		0.391236307	2	5.13	0.4	8
Murciélago mexicano		0.58685446	3	7.69	0.4	8
Tlacuache		0.391236307	2	5.13	0.4	8
Zorrillo		0.58685446	3	7.69	0.4	8

Índice de Simpson

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s (pi)^2$$

Donde:

D = Índice de diversidad de Simpson

pi = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie ni/N)

Cuadro 61 Índice de Simpson para otros pequeños mamíferos

Especímenes observados	pi	pi^2
Ardilla tachalote	0.23076923	0.05325444
Conejo	0.17948718	0.03221565
Conejo	0.15384615	0.02366864
Coyote	0.02564103	0.00065746
Liebre cola negra	0.15384615	0.02366864
Mapache	0.05128205	0.00262985
Murciélago mexicano	0.07692308	0.00591716
Tlacuache	0.05128205	0.00262985
Zorrillo	0.07692308	0.00591716
Índice de Simpson		0.15055884

De acuerdo al sistema de valoración de Simpson, se tienen los siguientes resultados:

**Índice de Diversidad:
0.15055884**

Lo que significa que la diversidad florística, de las especies presentes en la porción del paraje destinada a desarrollar el proyecto de fraccionamiento campestre, es baja.

Índice de Shannon

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

H' = Índice de biodiversidad de Shannon

S = Número de especies

p_i = Proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (es decir, la abundancia relativa de la especie n_i/N)

Cuadro 62 Índice de Shannon para otros pequeños mamíferos

Especímenes observados	p_i	$P_i * \text{Log}_2$
Ardilla tachalote	0.23076923	-0.48818738
Conejo	0.17948718	-0.44477772
Conejo	0.15384615	-0.41545249
Coyote	0.02564103	-0.06924208
Liebre cola negra	0.15384615	-0.41545249
Mapache	0.05128205	-0.21976429
Murciélago mexicano	0.07692308	-0.28464932
Tlacuache	0.05128205	-0.21976429
Zorrillo	0.07692308	-0.28464932
		-2.84193938
Índice de Shannon		2.84193938

Según el cálculo realizado, se considera que en el área de muestreo y en el paraje destinado al desarrollo del fraccionamiento, la biodiversidad específica es alta, al tener una valoración superior a 3.

Observación de reptiles:

En el mes de marzo, el muestreo se realizó a través de dos transectos, uno en la mañana de 9 a 11 h y otro en la tarde de 17:00 a 19:00 h, con longitud aproximada de 1 km y un ancho a cada lado de observación de 5 metros.

En el mes de agosto, fue también a través de dos transectos, uno de 9 a 11 y otro de 18 a 19 h, a lo largo de 1,000 y 800 m, con una amplitud de visión de aproximadamente 3 metros a cada lado del caminamiento, debido también a la exuberancia de la vegetación.

Cuadro 63 Observación de reptiles Marzo y Agosto Magueyal

Nombre común:	Nombre científico	Transecto 1 Marzo	Transecto 2 Marzo	Transecto 3 Agosto	Transecto 4 Agosto	Suma
Víbora de cascabel*	<i>Crotalus atrox</i>	1	0	1	0	2
Culebra de agua listonada*	<i>Thamnophis eques</i>	0	0	2	2	4
Falso camaleón	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	0	0	0	1	1
Lagartija de collar	<i>Sceloporus torquatus binocularis</i>	3	2	2	2	9
Sumas:		4	2	5	5	16

* Están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT/2001

Cuadro 64 Familias, géneros y especies de ofidios y reptiles

Nombre común	Familia	Género	Especie	Variedad
Víbora de cascabel*	Viperidae	<i>Crotalus</i>	<i>atrox</i>	
Culebra de agua listonada*	Colubridae	<i>Thamnophis</i>	<i>eques</i>	
Falso camaleón	Phrynosmatidae	<i>Phrynosoma</i>	<i>orbiculare</i>	
Lagartija de collar	Phrynosmatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>torquatus</i>	<i>binocularis</i>

Teniendo 3 familias, representadas por 4 géneros, 4 especies y una variedad.

Cuadro 65 Abundancia y frecuencia relativas reptiles

Nombre común	Observaciones	Superficie observada	Densidad relativa	Abundancia relativa	Frecuencia relativa
Víbora de cascabel	2	3.08	0.6494	12.50	22.222
Culebra de agua listonada	4		1.2987	25.00	22.222
Falso camaleón	1		0.3247	6.25	11.111
Lagartija de collar	9		2.9221	56.25	44.444

Índice de diversidad de Simpson:

También es conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia), es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. También es usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat.

Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie. Es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie y de una población; y cuanto más se acerque el valor de este índice a cero mayor es la biodiversidad de un hábitat.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

D = Índice de diversidad de Simpson

S = Es el número de especies

N = Es el total de organismos presentes

N = Es el número de ejemplares por especie

Cuadro 66 Índice de Simpson Magueyal

Nombre común	pi	pi ²
Víbora de cascabel	0.1250	0.0156
Culebra de agua listonada	0.2500	0.0625
Falso camaleón	0.0625	0.0039
Lagartija de collar	0.5625	0.3164

De acuerdo al sistema de valoración de Simpson, significa que la dominancia de las especies presentes en la porción del paraje, destinada a desarrollar el proyecto de fraccionamiento campestre, es baja.

Índice de Shannon

Los ecosistemas con mayores valoraciones son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las zonas desérticas. La ventaja de un índice de este tipo es que no es necesario identificar las especies presentes; basta con poder distinguir unas de otras para realizar el recuento de individuos de cada una de ellas y el recuento total.

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde:

S = Número de especies

p_i = Proporción de individuos de la especie i , respecto al total de todas las especies

Cuadro 67 Índice de Shannon magueyal

Nombre común	p_i	$p_i * \log_2 p_i$
Víbora de cascabel	0.1250	-0.3750
Culebra de agua listonada	0.2500	-0.5000
Falso camaleón	0.0625	-0.2500
Lagartija de collar	0.5625	-0.4669172
		-1.5919
Índice de Shannon		1.5919

De conformidad con el resultado al ser un valor menor de 2, se deduce que hay una baja biodiversidad específica, presente en el área de estudio.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Citando parte de la introducción del libro “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” de Vicente Conesa Fernández-Vitora

“El concepto Medio Ambiente implica directa e íntimamente al hombre, ya que se concibe, no sólo como aquello que rodea al hombre en el ámbito espacial, sino que además incluye el factor tiempo, es decir, el uso que de ese espacio hace la humanidad referido a la herencia cultural e histórica.

Cada proyecto, obra o actividad ocasionará sobre el entorno en el que se ubique una perturbación esta, deberá ser minimizada en base a los estudios de impacto ambiental que con motivo de la ejecución de las mismas se llevará a cabo por los técnicos pertinentes”.

El impacto ambiental es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico (Wikipedia).

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología para la identificación de impactos ambientales se consideró pertinente, en una primera parte la elaboración de cuestionarios, donde las respuestas a las preguntas ayudan a, ir definiendo la posibilidad de ocurrencia o no de impactos ambientales. Con las respuestas resultantes, se confeccionó un listado de impactos negativos (-) y positivos (+), que permitió inicialmente identificar las posibles acciones, que traen emparejada uno o varios impactos previsible.

Posteriormente se vio la conveniencia de utilizar la técnica de la matriz de Leopold modificada; pues se consideró que siendo un área donde el ecosistema presenta un grado de perturbación muy significativo, llegando a ser una comunidad vegetal de carácter alterado, dado a que ha sido por muchos años sujeta a una “explotación y aprovechamiento”, sin técnica alguna, donde por siglos, se utilizó como agostadero extensivo para el pastoreo y donde los aprovechamientos de la vegetación y fauna, también se fueron dando sin un control; resultando una masa forestal heterogénea, sin manejo, presentándose vegetación secundaria y las poblaciones de fauna presente, fueron mermadas y la mayoría de ellas desplazadas, realizando su anidamiento y cría, fuera del paraje, por la perturbación ocasionada con la presencia humana y de especies domésticas (gatos y perros principalmente), que alteran sus ciclos reproductivos a nivel local.

Y en una tercera etapa, la evaluación de las interacciones identificadas en la matriz, utilizando una modificación de la propuesta metodológica de Bojórquez, *et. al.* (1998). La metodología utilizada comprende las siguientes etapas:

- 1) **Elaboración de una lista de las acciones relevantes que comprende el proyecto.**
La primera etapa consistió en sintetizar y ordenar todas las actividades relacionadas con la preparación del sitio, la etapa de operación (construcción de casas y la ocupación

o habitación de las mismas). Con base en esta información se elaboró una lista de las actividades principales.

- 2) **Elaboración de una lista de factores y componentes ambientales.** En esta etapa se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales del área de estudio que podrían ser afectados por las actividades del proyecto.
- 3) **Identificación de interacciones ambientales.** Para identificar las interacciones existentes entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales, se elaboró la matriz de identificación de interacciones ambientales (matriz de Leopold, modificada). En esta matriz se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto que se listaron en el punto 1 de este apartado, y sobre los renglones o filas, se incluyeron los componentes ambientales relacionados en el punto 2.

La existencia de interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales se señalaron sombreando las celdas de intercepción.

- 4) **Asignación de categorías de impacto.** Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las diferentes etapas del proyecto se procedió a calificar su impacto, considerando para ello los criterios básicos y los criterios complementarios.

Los criterios básicos considerados fueron: intensidad del impacto, extensión del efecto y duración de la acción.

Los criterios complementarios utilizados son: sinergia, acumulación, controversia y mitigación.

V.1.1 Indicadores de impacto

En el inventario realizado en el área de estudio y en las caracterizaciones de los sistemas ambientales (Cuenca hidrográfica Fresnillo-Yesca) y el SA cercano, se identificaron una serie de indicadores presentes que, desde años antes, ha venido alterando negativamente el medio natural y que no hay mucho por hacer para evitarlas (a menos que se desarrollara un amplio programa de educación), resaltando los siguientes:

- a) La agricultura que se practica en general, se realiza muchas veces en terrenos con características de tipos de suelo, textura, profundidad y, pendiente; no adecuadas, lo que define niveles de productividad bajos y que su producción, se defina con un nivel de subsistencia para el productor.

El empleo tradicional de métodos de labranza, en su gran mayoría mecanizada (arado, rastreo, cruza y surcado), rompe la estructura del suelo, compactando el subsuelo con el paso del arado, y a la vez fragmentando sus capas superiores, exponiéndolos a los agentes del intemperismo, provocando su erosión y pérdida de humedad por la acción solar y el viento.

Lo que repercute en su desecación y pérdida de las partículas más finas del suelo por erosión, y con ello la pérdida de su fertilidad natural.

Por otro lado, la capa compactada por el paso de arado, va constituyendo una barrera para el adecuado desarrollo del sistema radicular de los cultivos, lo que va repercutiendo en bajas de su productividad. Por otro lado, el flujo de humedad y aireación del suelo, afectando también a la biota del suelo por asfixia, que es la que en forma muy significativa ayuda, en hacer bio disponibles los diferentes elementos químicos, presentes en las partículas del suelo, en las rocas y en el aire.

Una vez levantadas las cosechas, el suelo queda desprotegido y expuesto a la erosión hídrica y eólica. En terrenos de agricultura de temporal, ese lapso, puede superar los 8 meses en tierras bajo cultivo de temporal y de 4 a 8 meses, en terrenos de cultivos de regadío, ocasionando cuantiosas pérdidas de suelo.

En la agricultura de riego, además de existir los mismos problemas causados por la mecanización en la preparación y manejo del suelo y cultivo. Se suma el empleo de agroquímicos, que afectan en forma significativa a la entomofauna.

- b) Ganadería. Esta actividad humana, impacta en forma significativa el medio natural, ya que esta se realiza en forma extensiva y prácticamente sin manejo alguno. La mayoría de las veces superando las capacidades de soporte de carga animal, provocando la compactación del suelo y la eliminación paulatina de muchas especies vegetales, que son consumidas, disminuyendo la superficie foliar de plantas aceptables, lo que reduce la interceptación de la luz solar y el crecimiento de la planta. Las plantas se debilitan y reducen la longitud de la raíz y con ello su capacidad de sobrevivir en la época de sequo. Siendo sustituidas por especie vegetales no deseables por el ganado, que al no ser afectadas prosperan y poco a poco van cubriendo el agostadero.

El sobrepastoreo generalmente aumenta la erosión del suelo. La reducción de la profundidad del suelo, la materia orgánica del suelo y su fertilidad, afectando la productividad futura de la tierra.

La pérdida de profundidad del suelo y materia orgánica toma siglos en corregir. Su pérdida es crítica en la determinación del agua del suelo y su capacidad de retención.

Una vez que son levantadas las cosechas, es muy común que se deje entrar al ganado y este consume totalmente los esquilmos agrícolas que quedaron sobre el suelo, desprotegiéndolo completamente y desmenuzándolo superficialmente, haciéndolo pasto a la erosión. Y, por otro lado, no permitiendo que estos esquilmos se incorporen al suelo, para aumentar su contenido de materia orgánica (afectando también la biota del suelo).

Otra práctica no deseable ligada a la ganadería, es la chamusquina de los nopales en la época de secas, para eliminarles las espinas y que el ganado pueda consumirlas como alimento y como fuente de agua. Ello va lesionando y debilitando a las plantas.

El agostadero en los ejidos y comunidades, al considerarlas como tierras de uso común, generalmente se ven sobre pastoreadas por propios y extraños, sin existir consecuencias por ello.

Sobre este particular, hago referencia a las palabras de Barry Schwartz

“¿Cómo escapar del dilema en el que muchos individuos actuando racionalmente en su propio interés, pueden en última instancia destruir un recurso compartido y limitado, incluso cuando es evidente que esto no beneficia a nadie a largo plazo?”

Nos enfrentamos ahora a la tragedia de los comunes globales. Hay una Tierra, una atmósfera, una fuente de agua y seis mil millones de personas compartiéndolas. Deficientemente. Los ricos están sobre consumiendo y los pobres esperan impacientes a unírseles”.

En el Ejido Tacoaleche, al tener poco espacio para el agostadero, la ganadería dejó de ser una actividad preponderante y solo quedan algunos con hatos no muy grandes. Sin embargo, los pocos potreros que aún subsisten son utilizados por unos cuantos, y ganado de otros ejidos y propiedades son arriados a estos terrenos, sin beneficio alguno para los ejidatarios. Motivo por el cual, tomaron la decisión de repartirse los agostaderos, con la idea de que cada ejidatario disponga de un área en posesión (aproximadamente de 2 a 4 ha según el entrevistado) y este la explote, rente o venda, para la ganadería. Ello dibuja claramente, que la permanencia de estas áreas, esté condenada a continuar en el mismo tren de perturbación y futura desaparición, quedando espacios yermos, en detrimento de todos,

c) Prácticas no compatibles con el medio ambiente:

Tiraderos clandestinos de basura. No solo esto es observable en los parajes cercanos a los poblados o a las casas aisladas, sino pueden encontrarse en muchos de los parajes y aún sobre las tierras agrícolas. Estos materiales contaminantes, sobre todo plásticos derivados del petróleo, permanecen por muchos años y aparentemente son inocuos. No siendo así, pues con la acción del sol, liberan dioxinas y furanos, que son altamente reactivos, tóxicos y cancerígenos.

Cacería de ratas de campo, víboras, cotuchas, palomas, conejos y otros pequeños mamíferos. Que localmente se reconocen como aprovechamientos domésticos, van ligados a costumbres depredadoras que, sin control alguno, van provocando la merma de las poblaciones de fauna silvestre y en el caso de los ofidios, su extinción.

Las ladrilleras, en su etapa de cocimiento de los ladrillos, comúnmente queman llantas, provocando contaminación ambiental.

Situación general diagnóstica actual observada:

- Suelo: Desprotegido en un 15% del total de la superficie, suelos delgados en un 60%,
- Vegetación: Aprovechamiento selectivo sobre maguey (extracción de agua miel y de quiotes), aprovechamiento sobre mezquite para postes de cerco, aprovechamiento de materiales combustibles secos.
- Fauna: ahuyentamiento, cacería de ratas como alimento humano. Depredación por animales domésticos. Según consulta con algunos ejidatarios, comentaron que generalmente cuando la gente encuentra una víbora, esta es sacrificada, secada y consumida como alimento (lo que define una problemática presente y difícilmente evitable tanto en el área de estudio y los sistemas ambientales cercano y lejano)
- Afectación: A causa de la helada de diciembre pasado, afectación sobre maguey, nopales, sangre de grado (70%), observándose su recuperación en la mayoría de

los casos. Desmonte realizado sin autorización federal en algunas calles, no se efectuó rescate de especímenes de flora y fauna.

- Grado de perturbación: Medio a alto en un 15% de la superficie, presencia de basura doméstica en algunos puntos, dispersión de bolsas de polietileno sobre la superficie del paraje (20%), Causativo: Aprovechamiento de materiales combustibles para la elaboración de miel de maguey y para las ladrilleras. Inconciencia al realizar deposiciones de basura, Afectación de nidos de la avifauna por perros y gatos domésticos. Cacería de ratas silvestres, palomas de alas blancas, y depredación humana sobre ofidios.
- Presencia temporal de personas, por servidumbre de paso, aprovechamiento de agua miel en maguey, por la elaboración de miel de maguey
- Tráfico vehicular cotidiano, por servidumbres de paso y aprovechamientos domésticos.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Listado resultante de los cuestionarios iniciales.

Cuadro 68 Listado de factores, componentes ambientales, posibles indicadores de impacto y signos

Factor ambiental	Componente ambiental analizado	Posibles indicadores de impacto ambiental:	Signo	Posible valoración de significancia
Geología y Geomorfología	Relieve (topoformas)	Modificación del patrón de escurrimientos	-	ns
Suelo	Características físicas	Modificación de su estructura y afectación del edafón	-	ns
	Características químicas	Presencia de residuos sólidos urbanos	-	S
	Pérdida de suelo	Erosión eólica e hídrica	-	S
Aire	Composición (calidad del aire)	Contaminación	-	ns
	Nivel de ruido		-	ns
Hidrología superficial	Características físico-químicas		-	ns
	Calidad del agua		-	ns
	Patrón de drenaje	Alterar patrón de escurrimientos e infiltración	-	ns
Vegetación	Cobertura	Afectar cobertura (ganadería, aprovechamientos, desmonte)	-	S
	Composición y Diversidad		-	S
	Riqueza de especies		-	S
	Pérdida de hábitat		-	MS
Fauna	Abundancia y Distribución	Cacería, saqueo, apropiación y depredación por mascotas	-	MS
	Riqueza de especies		-	MS
	Especies con estatus		-	MS
	Pérdida de hábitat	Desmonte, aprovechamientos	-	MS
Paisaje	Cualidades estético-paisajísticas	Modificaciones por desmonte, construcciones	-	ps
	Interacción entre componentes		-	ps
Socioeconómicos	Uso del suelo		±	S
	Economía local	Fuentes de empleo y adquisiciones de bienes o servicios	+	S
	Economía regional	Adquisiciones de bienes o servicios	+	S
	Servicios públicos	Demanda de agua potable, energía, resultando aguas servidas	±	ps
	Densidad de población	Aumento	±	S
	Hábitos lesivos ambientalmente	Cacería, saqueo, apropiación y contaminación.	-	MS
	Cultura (costumbres y tradiciones)	Alteraciones	±	ps

Impacto	Abreviatura	Color
No significativo	(ns)	
Poco significativo	(ps)	
Moderadamente significativo	(ms)	
Significativo	(S)	
Muy significativo	(MS)	

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

La metodología que se utilizó para definir y evaluar los impactos, se basó en los siguientes elementos:

- Identificar todas las acciones previsibles durante las etapas de preparación del sitio y las posibles que se presenten en las etapas de construcción de las casas y de la habitación de las mismas (operación).
- Desglosar: En sus componentes las diferentes acciones, con la finalidad de reconocer los posibles impactos que se puedan registrar, analizar las posibles medidas para evitar o reducir los impactos y definir las de medidas de su mitigación.

V.1.3.1 Criterios

Dimensión: Este criterio es valorado de acuerdo a la superficie ocupada por vegetación forestal que, se verá afectada por la limpia (desmonte) de las calles y hasta en el 50% de la superficie de los lotes del fraccionamiento.

La cuantificación de la dimensión de emisiones a la atmósfera por el uso del trascavo, durante la etapa de limpia de calles y de las excavaciones para la instalación de los servicios públicos básicos, será una afectación insipiente de carácter temporal y puntual, en el desarrollo de la etapa de preparación del sitio.

Signo: Todas las acciones que se realicen en el proyecto, que conlleve la destrucción de los activos biológicos, será de carácter negativo; así como el cambio de uso del suelo, la destrucción de parte del hábitat, alteración al paisaje y cualquier otro que provoque afectaciones.

Aquellas acciones, que se dirijan al mitigar o evitar los impactos, se calificarán como positivos, por ejemplo:

- Labores de ahuyentamiento de la fauna silvestre
- Rescate y reubicación de especies de fauna de escasa movilidad (en el caso de los reptiles, si son localizados durante la etapa previa a la preparación del sitio.
- Rescate de especímenes de la biznaga que vegeta en el área de calles o en los lotes del proyecto y su replantación en lugares donde no sea afectada.
- Rescate de algunos especímenes vegetales de interés de los ejidatarios (hijuelos de maguey, pencas de nopal).
- Reforestación.
- Prevención y combate de incendios.
- Así mismo, aquellas acciones que generen empleo y beneficio a la economía local y regional.

Permanencia: Esta se estima básicamente en la duración del impacto

- Emisión de ruido y emisiones a la atmósfera por el uso de maquinaria: estos impactos son de carácter temporal y puntual, pueden ser mitigados en base al

grado de buen mantenimiento del equipo y pueden ser calificados con un criterio de neutralidad por su corta duración y extensión puntual.

Los impactos permanentes serán aquellos que generan un cambio drástico, como lo son:

- El cambio de uso del suelo
- La destrucción de la cubierta vegetal
- El desplazamiento de especímenes de fauna silvestre, sobre todo de aquellos de escasa movilidad
- La modificación del paisaje

Certidumbre: Aquellos impactos identificados durante las etapas de preparación, construcción y operación del sitio, tienen una alta probabilidad que se produzcan,

Los que tienen cierta probabilidad que se produzcan, puede ser el de detectar especímenes de fauna silvestre de baja movilidad, pues en la época en que se tiene prevista antes de la realización de la etapa de preparación del sitio (sobre todo con la limpia de calles), puede ser poco probable el avistamiento de alguna serpiente, pues esta se encontrará dentro de su madriguera, por las condiciones climáticas invernales (Por lo que es indispensable previo a la etapa, se realice una capacitación y sensibilización destacando la importancia que tienen las víboras y serpientes en el medio ambiente y con ello, en lo posible, lograr integrar algunos ejidatarios que quieran colaborar en el rescate y reubicación de víboras) y previo a al desmonte, realizar recorridos minuciosos sobre las calles a desmontar y, en caso que se detecten sobre el trazo, las entradas a madrigueras, proceder a excavar con todo cuidado, para rescatar las víboras de cascabel y culebras, por ser especies sujetas a protección especial).

Reversibilidad: Definitivamente los impactos generados con la destrucción de la cubierta vegetal, durante la limpia de calles y de la porción de los lotes, será un efecto no reversible y que se requiere compensar ambientalmente.

Sinergia: Si bien el predio ya recibe una serie de impactos negativos por su ubicación cercana a la población de Taçoaleche y al estar rodeado de tierras al cultivo, así como ser un hábitat fraccionado de otras áreas. Estas situaciones ya repercuten en la presencia humana, la calidad de la vegetación y del suelo existente, la presencia de tiraderos clandestinos de basura, la cacería de ratas, víboras de cascabel y palomas. Con la realización del proyecto, varios de los nuevos impactos, provocan una sinergia a los ya existentes, sobre todo en la reducción y mayor fraccionamiento del hábitat natural, la alteración del medio ambiente, la mayor exposición a la erosión eólica y a la reducción de especies silvestres. Y al habitarse el fraccionamiento, se intensificarán las interacciones con el medio ambiente, muchas de ellas negativas (presencia permanente de humanos y mascotas)

Mitigación: En las diferentes etapas del proyecto, se contemplan algunas medidas que buscan eliminar o reducir los impactos generados durante su desarrollo.

Vigilancia y gestión ambiental: Se prevé que, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el ejido disponga de responsables de realizar las tareas de vigilancia y gestión ambiental, a efecto de verificar que se cumpla las medidas de mitigación de impactos, en forma previa a la realización del desmonte de calles, y durante la de limpia de

la fracción de los lotes. Se evite que se sigan realizando los tiraderos clandestinos de basura y en caso de que se detecten, informar a las autoridades del ejido para que se tome alguna medida correctora. En esta acción, tanto el titular de la autorización, como el responsable técnico, requieren de estar pendientes que se cumplan las medidas impuestas en la autorización por la autoridad ambiental y las previstas en este estudio.

Compensación: Idealmente, es necesario realizar la compensación ambiental del área que será afectada por el cambio de uso del suelo. La limitante, es la escasa disponibilidad de recursos por parte de los ejidatarios y del mismo ejido. Sin embargo, existe el paraje “El Mezquital” que para algunos ejidatarios es importante conservar y proteger, pudiéndose realizar en esa área, también trabajos de restauración, fomento, y reglamentación para lograr su permanencia.

V.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Los principales criterios que se tomaron en cuenta para seleccionar la metodología para realizar la evaluación de los posibles impactos que se presentarán, con el desarrollo del proyecto del fraccionamiento campestre y para su justificación de viabilidad (técnica, ambiental, económica y social), fueron los siguientes:

- a) Tipo de hábitat: Matorral xerófilo, compuesto por vegetación secundaria, con presencia de especies protegidas de fauna silvestre (ofidios).
- b) Nivel de desplazamiento existente de fauna silvestre y la presencia de dos especies de reptiles en estatus de protección especial (que pueden ser rescatadas y reubicadas)
- b) Grado de perturbación presente
- c) Fraccionamiento del sistema ambiental
- d) Cercanía a las fuentes de alteración (poblado y estar rodeado de áreas severamente alteradas (áreas de cultivo agrícola)
- e) Previsible permanencia del paraje en una escala de tiempo
- f) Necesidades de espacio, para el crecimiento de la mancha urbana del poblado
- g) Existencia de la autorización del área de desarrollo del fraccionamiento campestre y en el plan de desarrollo urbano del poblado.
- f) Facilidad de la prestación de servicios públicos básicos, dada la ubicación del predio, en el contexto del área urbanizada existente.
- h) Conflicto de intereses, entre los ejidatarios y grupos minoritarios sin derechos agrarios, sobre el predio ubicado en el paraje “El Magueyal”.

Por lo anterior, se decidió utilizar la metodología formulada por Leopold, utilizando una modificación de la propuesta metodológica de Bojórquez, *et. al.* (1998), a efecto de poder valorar los impactos posibles y su nivel de reducción, a través de medidas de mitigación.

La escala de valoración para los criterios básicos, se describe en el cuadro siguiente

Cuadro 69 Escala de valoración para los criterios básicos.

ESCALA	INTENSIDAD DEL IMPACTO (I)	EXTENSIÓN DEL IMPACTO (E)	DURACIÓN DE LA ACCIÓN (D)
	Definida por la superficie proporcional del recurso dentro del fraccionamiento, o al límite permisible de las afectaciones de la acción *	Definida por su ubicación con respecto a la superficie por someter al CUS	Definida por la extensión en el tiempo de la acción
1	Minima. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del fraccionamiento (< 15%) o cuando los valores de la afectación son menores a un 30% respecto al límite permisible.	Puntual. Ocurre y se extiende dentro del área a limpiar (desmontar), en calles y/o porción de los lotes a afectar	Corta. Cuando la acción dura menos de 1 mes
2	Moderada. Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área de CUS (> 15% y < 30%) o si los valores de la afectación se ubican entre 31 y 90 % respecto al límite permisible	Local. Ocurre y/o se extiende entre el límite del fraccionamiento y 1,000 m a la redonda del área del proyecto.	Mediana. Cuando la acción dura entre 1 mes y dos años
3	Alta. Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área de CUS (> 30%) o si los valores de la afectación rebasan el 90 % respecto al límite permisible.	Regional. Si ocurre y su extensión excede a los 1,000 m alrededor del área del proyecto.	Larga. Cuando la acción dura más de dos años

Cuadro 70 Escala de valoración para los criterios complementarios.

Escala	SINERGIA (S)	ACUMULACIÓN (A)	CONTROVERSIAS (C)	MITIGACIÓN (M)
	Definidas por el grado de interacción entre impactos por la ejecución del proyecto del fraccionamiento.	Definidas por el nivel de acumulación entre impactos	Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil.	Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación
0	Nula. Cuando no se presentan interacciones entre impactos	Nula. Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	No existe. Cuando el impacto si está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional, NO manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso	Nula. No hay medidas de mitigación
1	Ligera. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	Poca. Cuando se presentan efectos aditivos entre 2 acciones sobre el mismo componente ambiental	Minima. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	Baja. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %
2	Moderada. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	Media. Cuando se presentan efectos aditivos entre 3 acciones sobre el mismo componente	Moderada. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil regional manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	Media. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74%
3	Fuerte. Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	Alta. Cuando se presentan efectos aditivos entre 4 ó más acciones sobre el mismo componente	Alta. Cuando el impacto NO está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.	Alta. Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más
4	Muy Fuerte: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos complejos), duplica o rebasa a las mismas.	Muy Alta. Cuando se presentan efectos aditivos entre 4 ó más acciones sobre el mismo componente	Muy Alta. Cuando el impacto si está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional NO manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.	Alta: La mitigación solo disminuye el efecto adverso en un 25 % y si existe medida compensatoria
8	Extrema: Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos complejos), duplica o rebasa a las mismas	Extrema: Cuando se presentan efectos aditivos entre casi todos los componentes	Extrema: Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o sociedad civil y SI manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso	Extrema: No existe medida compensatoria o no hay forma de aplicar mitigación

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con el propósito de clarificar el sentido de la denominación de las medidas es preciso describir cada grupo. Para la presentación de las medidas de mitigación, se consideró en primera instancia la agrupación de acuerdo al factor ambiental, el propósito de la medida y la temporalidad u orden cronológico de aplicación con ello a continuación se presenta su definición y descripción aplicada:

Medidas preventivas

- Las medidas preventivas tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse debido a la realización de la o las actividades en etapa de preparación del sitio contemplada para la ejecución del fraccionamiento. Por ejemplo, valoración del estado de la maquinaria que se contrate para los trabajos de desmonte y en la excavación de zanjas para la instalación de los servicios públicos, prevención de incendios, capacitación y sensibilización de los vigilantes ambientales, reglamentación del fraccionamiento, entre otras.

Medidas de mitigación

- Con la aplicación de las medidas de mitigación o reducción, se pretenderá, contrarrestar, amortizar o disminuir los impactos adversos identificados y manifestados, sin olvidar que algunos impactos, prevalecerán en el tiempo y, requerirán de medidas para compensarlos.

Medidas de restauración

- También denominadas como de rehabilitación o de corrección, aunque el sentido estricto del término es un tanto diferente. Este tipo de medida tiene como propósito recuperar, rescatar o restituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. Tal es el caso de la pérdida de la cubierta vegetal en el predio y la disminución del hábitat de la fauna silvestre, lo cual será inevitable y persistirá en el tiempo, en forma permanente
- Se contempla el rescate y reubicación de algunos activos biológicos.

Medidas de compensación

- Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente, personas o sociedad en general, donde en el caso de las acciones, éstas se realicen preferentemente en el área de influencia del proyecto, por ejemplo, la restauración, protección y conservación, de una superficie igual o superior a la desmontada por el proyecto.

Medidas complementarias:

- Estas se refieren a acciones que pueden realizarse, en el entorno del área del proyecto, como sería la plantación de árboles, para formar cortinas rompe vientos en los terrenos agrícolas vecinos, por lo que será importante por parte de las

autoridades del ejido, promover su implementación. Estas medidas, sirven para mejorar el paisaje y a la vez, reducir los efectos causados por el viento. La reforestación de las calles y frente de las casas, mejora el aspecto visual del fraccionamiento y coadyubará a mejorar las condiciones ambientales del fraccionamiento.

Etapas de abandono:

- Por tratarse de un futuro asentamiento humano, no se contempla esta etapa de abandono. Regularmente, se considera una vida útil de una vivienda de 50 años, sin embargo, con mantenimiento, este plazo puede incrementarse a más del doble y siendo un lote habitacional, lo más probable es que se realice la renovación de la construcción, por lo que difícilmente, se abandonarían.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

A continuación, se describen las medidas de mitigación contempladas, para contrarrestar o reducir los impactos identificados:

Preparación del sitio:

Previo al inicio de trabajos, promover una plática de sensibilización de las posibles medidas a observar durante el desempeño de las actividades, destacando:

- La prevención de incendios forestales.
- Sobre qué hacer en caso de detectar alguna especie considerada de protección ecológica, que no se hubiera detectada durante los trabajos de inventario.
- Sobre el rescate y reubicación de alguna víbora de cascabel y algunas medidas de cómo manejarlas para evitar daños al portador y al mismo espécimen.
- Forma de cómo realizar el rescate y reubicación de biznagas, hijuelos de maguey y otros tipos vegetales:
- Como realizar el ahuyentamiento y rescate de fauna de baja movilidad

Será indispensable, que la asamblea proponga algunos ejidatarios para integrar la brigada de control y seguimiento de las actividades del proyecto, durante las etapas de preparación del sitio, y construcción de viviendas, con la finalidad de que sea elementos con reconocimiento y con calidad moral, para realizar esas tareas.

De igual forma, se requerirá otro grupo de ejidatarios, que sean sensibilizados y capacitados para las tareas de ahuyentamiento, rescate de fauna de lenta movilidad (en especial víboras y culebras) y su posterior reubicación, con la finalidad de realizar esta medida de mitigación en forma exitosa. De otra forma, pudieran presentarse problemas de inacción o depredación. Ya que, por la época invernal se requerirá de realizar la excavación de las madrigueras y con cuidado extraer los ofidios, brindándoles un tratamiento para evitar su estrés y transportarlas a las áreas de liberación en forma cuidadosa.

Labores Previas a iniciar las etapas programadas,

Se requerirá realizar labores de ahuyentamiento fauna de alta movilidad.

Rescate y reubicación de fauna silvestre de baja movilidad (principalmente ofidios)

Rescate y replantación de los especímenes de la biznaga, que vegete sobre las calles que se desmontarán. Así como de algunas especies que tengan interés para los ejidatarios (hijuelos de maguey y algunos tipos de nopal)

Sería deseable, realizar este trabajo con otras variedades, pero existe el riesgo de fracaso, pues la temporada invernal estará presente, seguida de los meses de estío, lo que define escasa supervivencia.

Limpia o desmonte de calles:

La limpia del terreno se realizará con apoyo de maquinaria ligera (trascavo), eliminando la vegetación que haya quedado después de las labores de rescate y resembrado en los lotes. Se exigirá al arrendador de la maquinaria que esta venga afinada y en perfecto estado de operación, con la finalidad de reducir al máximo las emisiones de los gases de la combustión.

Se exigirá que el equipo disponga de un silenciador de los escapes de gases de combustión, a efecto de reducir el ruido excesivo en la operación del trascavo.

En caso que se requiriera hacer algún servicio preventivo o correctivo al equipo, este se realice fuera del paraje, en un sitio adecuado, con la finalidad de evitar que filtros y aceites usados, estopas impregnadas de grasa, derrame de solventes, etc.

Que el suministro de combustibles se realice con todo cuidado y utilizando un embudo adecuado, a fin de evitar que se ocasionen derrames al suelo.

En fortuito caso que se llegare a presentar un derrame de combustible, se realice la eliminación de la capa impregnada de suelo y esta sea depositada temporalmente en un recipiente hermético y se proceda a su retiro del paraje y depositada en un lugar autorizado por la Autoridad competente.

Los residuos del desmonte, según información de las autoridades del ejido, será amontonada por el trascavo, a lo largo de las calles abiertas, donde serán aprovechados como materiales combustibles.

Los residuos sobrantes, serán picados y esparcidos en las porciones de los lotes que no serán afectados por el cambio de uso del suelo o en las parcelas agrícolas aledañas (si el propietario lo autoriza), con la finalidad de aumentar su contenido de materia orgánica)

Los residuos vegetales del desmonte, no deberán ser quemados, ni amontonados en sitios donde alguien pudiera prender fuego o afecten el patrón de escurrimientos del agua de lluvia.

Por el momento, no se tiene considerado el despalme de las calles, en virtud a que el ejido carece de recursos para pavimentarlas. Cuando esta operación se realice, el suelo superficial (sobre todo en donde se encuentra el Xersol cálcico que son más profundos), será llevado a las áreas de donación donde se tiene previsto construir áreas verdes y a los lotes donde el propietario autorice (ya que hay varios que carecen de suelo profundo).

En forma reiterada cuando se calientes alimentos, tener cuidado con el uso del fuego, para evitar provocar incendios forestales y en caso de presentarse, combatirlo en forma oportuna.

Se ha discutido la posibilidad que, en el área de calles, se dejen algunos especímenes presentes que, por su tamaño, atractivo y ubicación, puedan dejarse en pie, sin afectar el propósito de comunicación de las calles (arbustos de mezquite y huizache, magueyes y palmas yuca). Esto se observa en algunas de las calles que fueron sancionadas por PROFEPA, por no contar con los permisos correspondientes.

Limpia de lotes

Los beneficiarios de los lotes, realizarán el rescate de los especímenes de flora presente en el área destinada para construir sus casas y procederán a plantarlos en sus lotes en la porción donde no será afectada la vegetación silvestre. Se recomienda que se dejen en pie los arboles de mezquite que no estorben la construcción de sus casas, a fin de tener un espacio sombreado.

Así mismo, cuidaran de no dañar fauna silvestre si la observaran en sus lotes, y en su caso, procederán a capturarlas y llevarlas fuera del fraccionamiento, a otro paraje con vegetación forestal.

Los beneficiarios de los lotes, realizaran el desmonte en forma manual o en forma mecanizada,

Los residuos vegetales que no sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser picados y esparcidos en sus lotes.

Instalación de los servicios públicos:

Para la instalación de los servicios públicos, se realizará la excavación de zanjas. En este caso, se requerirá que la maquinaria empleada por las empresas contratadas, cumpla con las especificaciones de tener los equipos con mantenimiento óptimo y que dispongan de silenciador, con la finalidad de evitar emisiones de gases de la combustión, excesivos y niveles de ruido adecuados.

Para la colocación de las tuberías, se requerirá el empleo de solventes y pegamentos, por lo que se necesitará que estos sean utilizados con precauciones, para evitar derrames y una vez que los tubos de aplicación se terminen, estos sean depositados en envases herméticos y sacados del área del fraccionamiento.

Así mismo, se contempla la construcción con mampostería de cajas de válvulas y registros, por lo que los residuos de construcción, sean retirados.

Los residuos sólidos de los trabajadores (envases PET, bolsas de plástico, etc.), estos sean retirados y depositados en bolsas y llevados donde el servicio de limpia del ayuntamiento, pueda recogerlos.

Para evitar la defecación al aire libre, se requerirá que las empresas coloquen baños sanitarios portátiles, durante su periodo de operación.

Etapas de construcción:

Durante los trabajos de edificación de las casas habitación en los lotes. Se realizará en primer término la excavación para la cimentación, hasta llegar a las capas cementadas en el horizonte petro cálcico, su profundidad estará definida por el tipo de suelo donde se localizará la construcción.

Posteriormente se realizará la edificación de la casa, en este caso, se prevé que esta se realice poco a poco, dejando intervalos de tiempo entre una operación y otra, por la suficiencia de recursos

Las medidas de mitigación a observar en esta fase, serán:

- a. Control de residuos sólidos inertes
- b. Control de residuos sólidos urbanos (envases, plásticos y residuos orgánicos), los cuales serán depositados en bolsas plásticas y llevados a donde puedan ser recolectados por el servicio de limpia del municipio y retirados de la zona y conducidos al relleno sanitario.
- c. Prácticamente es inevitable que estas labores sean acompañadas por música, por lo que se generará contaminación acústica, aunque será de manera temporal.
- d. Las necesidades fisiológicas humanas, estarán presentes y difícilmente podrían ser evitadas, aunque por tratarse de residuos orgánicos, estos serán asimilados en forma natural, aunque existe el riesgo de parásitos, los cuales pueden ser consumidos por la fauna doméstica (perros y aves), lo que implica su diseminación y posible contacto con humanos sanos.

VI.2 Impactos residuales

En cualquier proyecto hay riesgo que puedan presentarse impactos residuales o más bien impactos negativos en general. Cuando:

- Por falta de seguimiento o por falta de recursos, se deje de realizar toda o en parte alguna medida de mitigación o correctora.
- A la existencia de una posible intervención humana que anule una o más medidas de mitigación o de corrección y se provoque que algún o algunos impactos queden de nuevo afectando a los recursos naturales existentes, antes de la implementación de las medidas de mitigación (por ejemplo: un incendio forestal provocado por descuido o intencionalmente, perjudicaría en forma considerable.

Sin embargo, en caso de no ser detectados este tipo de impactos a lo largo de la vida de un proyecto, en su mayoría, un impacto residual se irá poco a poco disminuyendo con el paso del tiempo, debido a la capacidad que tiene la naturaleza y el medio ambiente de absorber y contrarrestar los impactos generados, siempre y cuando, estos no sean excesivos.

Como resultado de esta evaluación se obtuvo que en un escenario para el cual todas las medidas de prevención, de mitigación y de compensación planteadas en este capítulo, no se han identificado impactos residuales de consideración.

Aún y cuando se considera aplicar las medidas descritas anteriormente con el fin de atenuar en lo máximo los efectos sobre el medio ambiente, permanecerán en el sitio al menos como impactos residuales en las características del relieve y la vegetación después y durante el proceso de operación y habitación del fraccionamiento.

La mayoría de los impactos que se presentaran en el área del proyecto, se propusieron medidas ya sea para mitigar o eliminar dichos impactos. Sin embargo, existen otros impactos que no podrán ser reducidos a niveles aceptables, o que sus efectos podrían ser permanentes en el área del proyecto y en ese sentido a pesar de las medidas que pudieran aplicarse durante el desarrollo del proyecto, algunos impactos persistan.

Por lo tanto, a continuación, se mencionan dichos impactos:

- **Fauna:** Con la realización del proyecto, la fauna silvestre actualmente existente, se verá desplazada en su mayoría de las especies de reptiles y de mamíferos, del lugar. Si bien, algunas especies de estos últimos, podrán adaptarse a la cercanía de los habitantes del fraccionamiento, persistirá el riesgo de afectación por intolerancia o actividades no deseadas (cacería), siendo el mayor, la posible depredación por los animales domésticos.
- **Flora:** Impacto residual producido sobre la abundancia de flora debido al desmonte, persiste con una importancia alta, aún tras la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes.
- **Agua:** Existirá un impacto permanente, debido a que en el área del fraccionamiento una vez que se encuentre habitado, se pudieran afectar las propiedades físico-químicas del suelo, así mismo, se reducirá de manera significativa la permeabilidad por efecto de la pérdida de vegetación, pudiéndose presentar modificaciones al patrón natural de escurrimiento.
- Sería deseable, que las calles fueran empedradas, por un lado, para ser congruentes con el epíteto del fraccionamiento “campestre”, y a la vez, permitir que continúe el proceso de infiltración del agua de lluvia en las calles. Pues al pavimentarlas, se elimina esta posibilidad y habría escurrimientos en las calles, hacia las partes bajas del fraccionamiento.
- **Aire:** A lo largo de la etapa de preparación, existe un impacto residual que se puede atenuar, pero no eliminar, es la emisión de gases de combustión del trascavo, por lo cual se contemplan las medidas y dispositivos de seguridad descritos anteriormente, y con lo que se pretende reducir dichas emisiones, lo anterior en la etapa de preparación del sitio.
- **Uso de suelo:** El impacto residual producido sobre el uso de suelo, terminado las etapas de preparación y operación, será inevitable. No hay forma de mitigarlo en el sitio, únicamente compensarlo ambientalmente, en un paraje con vegetación silvestre y que este, fuera destinado como área de protección.

Huelga también mencionar, que existe un proyecto ya autorizado por el Ayuntamiento Municipal de Guadalupe, de realizar un fraccionamiento campestre similar, en los cercanos parajes (cerros de la Santa Cruz y San Cayetano), que también está contemplado en el plan de desarrollo urbano de Tacoaleche, y que valdría la pena considerarlo como un área de afectación futura, al medio ambiente.

- **Paisaje:** Impacto residual producido sobre la calidad visual, debido al desmonte de las calles, será un efecto persistente, con una importancia no significativa para algunos, pero para otros con otra apreciación, pueden resultar negativo. Si bien, en lo posible se promoverá la reforestación de calles y frente de las casas, habrá un cambio notorio en la apreciación actual. El cumplimiento con lo impuesto en el programa de desarrollo urbano de mantener la vegetación en un mínimo en el 50% de la superficie de cada lote, viene a ayudar a que el impacto visual y la modificación al paisaje sea moderado.
- Por otro lado, la prohibición de subdividir los lotes, también ayudará a disminuir los impactos visuales.
- **Demografía:** El proyecto contempla la instalación de viviendas unifamiliares e infraestructura urbana dentro del sitio, por lo que se considera que el aumento en la demografía, afectará algunos de los parámetros del proyecto.

VI.3 Impactos sinérgicos:

Los impactos ambientales sinérgicos están definidos por el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental como 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.

Es decir, su propiedad de interactuar con otros impactos ambientales distintos, generando un efecto mayor, a aquel que podría esperarse si los impactos son analizados independientemente. Bajo este contexto, las consideraciones para identificar la presencia de relaciones sinérgicas son las siguientes:

- Se analizó la interacción sinérgica de impactos ambientales previamente identificados.
- No existe sinergia si los impactos se desarrollan en tiempos diferentes (no ocurren simultáneamente).
- No existe sinergia cuando el resultado de los impactos es el mismo, ya sea cuando se presentan simultáneamente y cuando se presentan de manera independiente (en tiempo y/o localización).
- Existirá sinergia entre los impactos del desmonte y de la fauna silvestre, al reducir o eliminar su presencia en el fraccionamiento, las poblaciones de algunas especies (sobre todo reptiles, insectos polinizadores), habrá una afectación a la biodiversidad por un lado y por otro, disminución en la polinización, dispersión de semillas y, como consecuencia, también se verá ese efecto en la abundancia de la flora.

La sinergia presente, entre los impactos del desmonte y el paisaje, existirá una vez retirados elementos naturales (vegetación principalmente), y no hay medidas reales para disminuir el efecto de eliminación de la vegetación en las calles, sino únicamente el de disminuir el impacto sobre el paisaje, además, otros impactos visuales de apreciación, pudieran notarse o verse incrementados.

La sinergia entre los impactos de la presencia humana, que como sea, están actualmente presentando en forma intermitente, pero que, al realizar las etapas de preparación, operación y la de población humana del sitio, habrá ya una serie de nuevos impactos en forma temporal y permanente; estos sinérgicamente podrán sumarse a los ya existentes, aumentando su intensidad. La distribución de la fauna, se verá sensiblemente afectada, con esto.

El proyecto al ser el desarrollo habitacional, aun con la característica de campestre, tanto en el paraje, como en el sistema ambiental, si pudiera interactuar con otros impactos que se produzcan por la actividad humana. Como ejemplos, el uso de la luz de los focos, afectará en alguna forma, a algunas especies de la entomofauna que tiene propensión fotófila. Los hábitos de varias especies de fauna, serán afectados, pues para conseguir alimento en los basureros de las casas, se exponen a que sean atacados por perros y gatos domésticos o, por el mismo hombre.

VI. 4 Resumen de los impactos ambientales que tuvieron calificaciones Significativas y Muy Significativas

Como resultado del análisis de los resultados calculados, con la elaboración de las matrices de evaluación de los impactos, se construyeron diez fichas descriptivas de los impactos ambientales que tuvieron calificaciones significativas y muy significativas, mismas que están en su anexo, contiguo al de las matrices de evaluación.

En el cuadro siguiente, se describe el resumen de los resultados obtenido, mismos que están detallados tanto en las matrices, como en las fichas.

Cuadro 71 Resumen de resultados descritos y calculados con la elaboración de las matrices de evaluación de impactos ambientales y que se detallan en las fichas descriptivas.

Factor	Componente	Etapas	Actividad	Descripción interacción	Calificación	Signo	
Flora	Cubierta vegetal	Preparación del sitio	Limpia de calles	Eliminación de la vegetación	S 0.632	Negativo(-)	
Fauna	Especies en estatus		Todas las acciones	Riesgo de captura y muerte	S 0.666	Negativo(-)	
	Pérdida de habitat		Limpia de calles	Fraccionamiento habitat	MS 0.873	Negativo(-)	
	Abundancia / Biodiversidad			Reducción del hábitat	S 0.609	Negativo(-)	
		Operación y mantenimiento	Ocupación de casas	Depredación por mascotas	MS 0.869	Negativo(-)	
Socioeconómico	Economía regional	Preparación del sitio	Instalación servicios publicos	Contratación de empresas	S 0.777	Positivo (+)	
	Economía local			Empleo temporal	S 0.777	Positivo (+)	
		Densidad de población	Operación y mantenimiento	Construcción de casas	Compra de materiales	S 0.777	Positivo (+)
			Bienestar social	Operación y mantenimiento	Ocupación de viviendas	Desnsidad de población	S 0.729
	Logro de objetivos	MS 0.912				Positivo (+)	

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

Definitivamente el desarrollo del proyecto, modificará significativamente el entorno natural del paraje. El cual, aunque muestra ya una serie de perturbaciones, su función medioambiental se verá afectada parcialmente, disminuyendo los servicios ambientales que presta.

Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto:

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define a los servicios ambientales como “Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros”;

Los servicios ambientales que prestan los bosques, las selvas, los manglares, las los matorrales semiáridos, pasan desapercibidos para la gran mayoría de la población, no valorando su importancia y su sostén a la vida misma del ser humano.



Figuras 45 Diagrama de los principales Servicios Ambientales

El área de estudio, se localiza en la Subcuenca Yesca y esta a su vez está comprendida en la Fresno-Yesca y en la Región Hidrológica El Salado. Definitivamente podemos afirmar que todo punto sobre la tierra emergida, se encuentra dentro de una cuenca.

La cuenca como unidad básica para el manejo de los ecosistemas, presta un sinnúmero de servicios, donde se conjuntan acciones entre todos los componentes que la constituyen, formando un tejido que ha tardado millones de años formarse. Con la acción antropogénica de los últimos 60 años, el impacto que se ha generado ha venido a modificar esa finura que estaba en equilibrio, siendo el principal motor de cambio negativo, la apertura de tierras al cultivo agrícola, el segundo la ganadería extensiva, la minería, los aprovechamientos

forestales y todo ello resto y sigue restando su capacidad de producción, no solo de bienes y servicios que proporcionan los recursos naturales, sino dando lugar al rompimiento parte de ese entramado que sostiene la vida.

En la cuenca se dan una serie de servicios, que difícilmente tenemos la capacidad de enlistarlos, pero sin ellos, posiblemente ya estaríamos extintos como especie. A continuación, se exponen algunos de los muchos que no llegamos a percibir:

- **Captación de las gotas de lluvia**, formando los arroyos, los cuales corren aguas abajo y a su paso humedeciendo la tierra, alimentando los acuíferos y favoreciendo la vida vegetal y esta a su vez, a la fauna silvestre, por donde pasa, nutre y renueva, en ella se da ese fenómeno de captación, pero sumándose a él, la vegetación hace que esos escurrimientos corran lentamente, protegiendo el suelo favoreciendo la infiltración. Es una concatenación de elementos que interactúan, regulan no solo el ciclo del agua, sino que dan lugar al surgimiento de un entramado perfecto donde se reconoce armonía entre ellos. Podemos citar entonces los principales:
- **Regulador del ciclo del agua**, favorece que el agua de lluvias infiltre al subsuelo alimentando los mantos acuíferos, y a la vez permite que esta corra aguas abajo en forma moderada, oxigenándose y purificando y a la vez enriqueciéndose con los minerales que toma del suelo. Estos arroyos van esculpiendo una buena parte del paisaje, la vegetación crece, produce y protege al suelo.
- **Producción de alimentos**, tanto para el ser humano como para la fauna silvestre y doméstica.
- **Sostén de la vida humana**, en él se realizan muchas de las actividades productivas, satisfactor de necesidades (leñas combustibles, materiales de construcción, plantas medicinales, etc., sobre todo de los habitantes del medio rural.
- **Recreación**, gran parte de estas y quizá las más satisfactorias, son realizadas en contacto con la naturaleza, la cual brinda una amplia policromía, abundancia de sensaciones (oído, olfato, tacto, gusto y visión), riqueza de recursos favorables con la recreación, inspira y estímulo a la creatividad.
- **Producción de materias primas**, Madera en rollo, leñas combustibles, carbón, plantas medicinales, etc.
- **Hábitat de la fauna silvestre**, pues en este sistema existen los diferentes nichos, donde la fauna silvestre se alimenta, desarrolla y reproduce
- **Nutrición vegetal**, y a su vez, estos sirven de alimento a herbívoros, y estos a depredadores.
- **Control de plagas**, las cadenas tróficas de integradas por aves, mamíferos, insectos, hongos, depredan a muchos de las plagas y enfermedades.
- **Polinización de la vegetación**, el viento, los insectos (entomofauna) y algunos mamíferos realizan la polinización de la vegetación natural y muchos cultivos

agrícolas (en este caso, la producción y el ingreso a sus productores, dependen de esta acción).

- **Sostén de la vegetación**, de los cultivos agrícolas y de la ganadería
- **Productor de oxígeno**, a través de la función fotosintética de las plantas
- **Producción y formación del suelo**
- **Protectora contra la erosión del suelo**, la vegetación en sus distintos estratos
- **Captura de carbono**, gracias a la función fotosintética de las plantas y por su acumulación en los tejidos vivos. Además de su captura en el suelo, gracias a los contenidos de materia orgánica en el suelo y a la vida del suelo (edafón)

Y podrían citarse muchos más, en una lista prácticamente interminable.

VII.1.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto:

Como ya se mencionó en puntos anteriores, la situación ambiental del paraje “El Magueyal” está sometida a un proceso de deterioro progresivo, dada su cercanía al poblado de Tacoaleche, ya que en forma continua recibe la presencia humana, ya sea como servidumbre de paso, o por aprovechamientos domésticos de leñas combustibles y la tradicional de extracción de agua miel en los primeros meses del año. Y, por otro lado, sus condiciones de “isla”

Quizá la práctica que más lo lesiona y atenta contra el recurso forestal, es la también tradicional elaboración de la miel de maguey, labor que se realiza precisamente durante la época de secas enero-junio de cada año, pues demanda muchos materiales combustibles para esa operación, que son extraídos en su totalidad del paraje. Además, representa un cierto nivel de riesgo de incendio forestal, pues se maneja el fuego. Debido a la necesidad del proceso se requiere del movimiento frecuente del cocimiento, por lo que necesariamente están cuidándolo. No obstante, se da la necesidad ocasional de ir a juntar y traer combustibles, y ahí sobreviene el riesgo de que, por la acción del viento, surja una chispa o pavesa y salte a la vegetación seca y se presente un conato. Aunque regularmente no se retiran mucho del lugar y que cuentan con alguna herramienta manual, en forma pronta pueden lograr su control, si se diera el caso.

Por otro lado, está la recolección de materiales combustibles, que son ocupados en las ladrilleras y estos se dirigen a aprovechar los “troncos” de nopales muertos en pie, los cuales abundan debido a los efectos que ocasionó la pasada helada. Si bien, esta práctica sería benéfica, si se dirigiera exclusivamente sobre plantas muertas, pero se puede dar el caso que se afecten plantas que aún mantienen el potencial de rebrotar y al ser extraídas, van mermando la capacidad restauradora natural del matorral.

Agraciadamente, la práctica de “chamusquina” de los nopales, para la obtención de forraje en la época de estío, ya desapareció y con ello, el riesgo de incendios forestales y a la depredación, a que era sometida la nopalera cada temporada.

Por otro lado, por acuerdo de Asamblea, ya están asignando los lotes del fraccionamiento. Esta situación, en alguna forma motivará el encono, con un pequeño grupo disidente (según información, se negaron a participar en el proyecto y, de hecho, se dejó por acuerdo de la Asamblea, una fracción proporcional del paraje el Magueyal, como tierra de uso común, en beneficio de ellos).

Se está mermando el poder regenerativo de la masa forestal. Esto último lo afirmo con conocimiento, puesto que dediqué muchas horas en el sitio, buscando alguna plántula de biznaga, y no tuve resultado alguno. Así mismo, solo encontré algunos brinzales dispersos de mezquite, siendo que esta especie, requiere de la intervención de la fauna que habitaba comer sus vainas y una vez digerida la pulpa, las semillas tratadas por los jugos gástricos de esos herbívoros, estaban en condiciones favorables de germinación. Al ya no haber venados y ahora ya sin cabras presentes, este tratamiento natural ya no existe y, solo unas cuantas de las semillas de mezquite logran germinar y pocas de ellas, lograrán superar el estadio de brinzales. Así se pudiera citar del huizache, o de otras especies.

El maguey, es un espécimen muy apreciado en el ejido, afortunadamente en esta zona, aun no descubren el valor de los escamoles <huevecillo de hormiga>, el cual se cotiza bastante bien por los compradores que vienen del Estado de Hidalgo y del Estado de México, pero..., su aprovechamiento en el modelo de mentalidad poco amigable con el ambiente, al ver este recurso forestal, como si fuera no renovable. Como sucede en varios ejidos de la región de Pinos, destruyen, mata por mata para extraer el escamol, (que es una parte importante en el ecosistema, asociado con el maguey). Y, por consecuencia de ello, las ya escasas existencias sobrevivientes, de los tiempos, en que “las mezcaleras estaban a todo vapor trabajando y los ganaderos de San Luis Potosí, compraban sus piñas para forraje de su ganado. Las existencias reales de maguey se han reducido y prácticamente desaparecido en varios ejidos.

En pocas palabras, la permanencia del paraje (con proyecto o sin él), está condenado, en una escala de tiempo humano.

VII.1.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La vegetación forestal en cualquier lugar donde se encuentre, tiene vital importancia por las funciones que realiza, quizás la más conocida sea por la fotosíntesis o por brindar una serie de satisfactores tangibles e intangibles. Por ello, es menester protegerla y conservarla.

El proyecto que nos ocupa, se plantea desarrollarse en un paraje que aún ostenta vegetación silvestre, de carácter secundario y que presenta diferentes niveles de perturbación, pero desde el punto de vista ambiental, representa un bastión donde la naturaleza se expresa, ya sea como hogar de la fauna silvestre, protección al suelo y a su humedad, lugar donde se pueden aprovechar algunas leñas secas, sus magueyes para extraer agua miel, coleccionar tunas en su temporada, y disponer entre otras cosas, de un área natural cercana al poblado.

Se contempla desmontar las calles trazadas, para permitir el acceso a todos los lotes del fraccionamiento y también realizarlo, hasta en la mitad de la superficie de cada lote, ello, además de representar la modificación del paisaje, representa la disminución de activos biológicos y alteraciones al medio ambiente, destacando los siguientes efectos:

VII.1.2.1 Desmonte y cambio de uso del suelo:

Al realizarse la limpia o desmonte de las calles y de la porción de los lotes, se destruirá la cubierta vegetal protectora del suelo, exponiéndolo por un lado a los factores erosivos, a la mayor evaporación de su humedad y a la insolación.

Se destruirán muchos de los especímenes vegetales, aunque algunos de ellos tendrían posibilidad de sobrevivir, si se rescatan y trasplantan en las áreas que no serán afectadas, sobre todo las cactáceas y agaváceas, que tienen bastante resistencia para sobrevivir, si se les proporcionan ciertos cuidados. No así con otras especies, pues el trabajo de limpia de las calles, se contempla por el ejido realizarlo este invierno y si se llegaran a rescatar y replantar algunas otras plantas, es muy probable que ese esfuerzo fracase, pues las condiciones de bajas temperaturas, menores a 18°C, se elimina toda posibilidad de crecimiento radicular y de su establecimiento. Esto aunado a los meses de sequía, eliminan toda posibilidad de supervivencia. Las biznagas, magueyes y nopales, tienen una gran vitalidad y muchas de ellas podrán sobreponerse a la adversidad climática, y lograr establecerse cuando haya condiciones de temperatura favorable, aprovechando la escasa humedad en el suelo.

La fauna silvestre previo a los trabajos de desmonte, será ahuyentada con intervención humana y la de baja movilidad será rescatada y reubicada en otros parajes. Sin embargo, habrá una pérdida de hábitat y la destrucción de algunos de sus nichos. Existiendo el riesgo en el caso de las víboras, que estas sean sacrificadas y utilizadas como alimento.

VII.1.2 .2 Biodiversidad.

Como quedo establecido al inicio del Capítulo IV del presente estudio, el paraje “El Magueyal” en la actualidad ya es una isla o fragmento de vegetación forestal, está rodeado por tierras de cultivo, unos invernaderos, por la carretera estatal y por áreas urbanas, por lo que está separado de otras áreas forestales. Por lo anterior, su riqueza genética está prácticamente aislada de otras fuentes de intercambio genético, esta situación le confiere una situación de alto riesgo y de pérdida de la biodiversidad.

Esto, deduce que la masa forestal se encuentra en una situación de alta perturbación y que además por su cercanía con la población de Tacoaleche, distante a unos cuantos metros, esté continuamente recibiendo presiones antropogénicas y por su cercanía a la carretera estatal, presenta un alto riesgo de presencia de quemas superficiales, lo que definitivamente afecta sus activos biológicos y su poder de regeneración natural.

Según declaraciones de los ejidatarios, cada año el área se quema (incendios superficiales provocados en la época de estío, por los pocos ganaderos que quedan, para motivar la brotación del pasto y de los pelillos de estos, muy apetecido por el ganado por sus nutrientes). El efecto de estas quemas, chamusca algunos especímenes vegetales sin llevarlos a su muerte y sin llegar a esterilizar el suelo, por lo que prontamente, comienza su recuperación natural y con la temporada desaparecen prácticamente todos los daños y la cubierta vegetal vuelve a restablecerse. La especie que, en particular, aparentemente se ve dañada, es la biznaga que está presente en el predio, pues además de presentar algún daño menor, no se observa que en forma natural se esté propagando.

VII.1.2 .3 Erosión del suelo:

Si bien, la erosión hídrica es escasa, debido a su insipiente pendiente, la erosión eólica si está presente y al paso del tiempo con el actual tren de impactos antrópicos, poco a poco se va afectando la superficie cubierta por la vegetación. Claro que, con la ejecución del proyecto, aumentará la erosión eólica, sobre lo largo de las calles que, en el corto y mediano plazo, no se contempla su pavimentación.

VII.1.2 .4 Deterioro de la calidad del agua.

También, como ya se mencionó anteriormente, el agua de lluvia que se presenta en el paraje y sus alrededores en su totalidad se infiltra en el suelo o se evapora. El agua procedente de las parcelas agrícolas, afortunadamente por tratarse de terrenos de temporal, que en su gran mayoría no utilizan fertilizantes químicos solubles y que escasamente se aplican agro tóxicos (insecticidas y fungicidas), no traen cargas de contaminantes.

La cercanía de la población, ha facilitado que algunas personas irresponsables, tiren su basura en terrenos del paraje, lo que se evidencio al encontrar en algunas de sus porciones restos de basura urbana (plásticos) o que se utilice para hacer sus necesidades fisiológicas de defecar y orinar, esto en alguna forma, afecta la calidad del agua que se infiltra o evapora.

Con el cambio de uso del suelo y la eliminación parcial de la vegetación forestal, no cambiaría de más la calidad del agua de lluvia. El agua que se suministre como servicio público, una vez utilizada, será desalojada a través del sistema de drenajes y se conducirá a la PTAR, para su tratamiento.

VII.1.2.5 Disminución de infiltración al subsuelo:

Se estima que, con la eliminación parcial de la cubierta vegetal del paraje, no habrá disminución en la captación de agua infiltrada, ya que no está contemplado a corto o mediano plazo, pavimentar las calles. Y sería deseable que no se realice, sino a través del empedrado de calles, para permitir que continúe la infiltración del agua de lluvia, lo que a la vez es congruente con la denominación de fraccionamiento campestre.

VII.3 Uso alternativo propuesto para el terreno:

En la visión e interés de los ejidatarios este terreno, no tiene un uso alternativo, toda vez que ellos, han manifestado lo siguiente:

Por su ubicación del paraje y las características del terreno propuesto por el ejido, el predio y el proyecto planteado, corresponde a un interés social para disponer de un área para la dotación de lotes para la construcción de casas habitación para los ejidatarios y sus familias. Pues la población está creciendo y, sentidamente requieren de nuevos espacios habitacionales.

Hay necesidad de lotes para varias de las familias de los ejidatarios, que han recibido familiares deportados de USA, por las políticas xenofobias y requieren de un espacio para construir sus casas.

Por otro lado, la cercanía y fácil acceso de los servicios públicos básicos, les define al terreno como ideal para desarrollar el proyecto de fraccionamiento.

Ven que el paraje está en un proceso de deterioro ambiental, pues en él se satisfacen las necesidades de leñas combustibles, ya que muchos de ellos, continúan utilizando fogones en sus cocinas para la cocción de alimentos y en especial las tortillas, por lo que continuamente van a juntar leña al paraje para esa costumbre.

Es un lugar aprovechado por gente irresponsable para botar su basura.

Ha sido usado por el crimen organizado, para acantonarse en el área y ello representa un riesgo para la sociedad.

Es usado por jóvenes estudiantes para esconderse y no asistir a la escuela (lo que en las familias representa molestia).

Del punto de vista productivo, ya no ven el terreno como agostadero, en virtud a que la ganadería dejó en general de ser una actividad preponderante.

El Plan de Desarrollo Urbano del Poblado de Tacoaleche, contempla un área de reserva de crecimiento urbano, proyectando su dinámica de crecimiento a 2015 y a la fecha ya existe un déficit de superficie, para el crecimiento habitacional y es una necesidad muy sentida en la población

Y por otra, habría un beneficio social para los ejidatarios y sus familias, al permitirles contar con un área para construir sus casas.

Por tratarse de un cambio de uso del suelo para fraccionamiento campestre, este uso representa la eliminación total de la vegetación forestal existente a lo largo de las calles y una porción de hasta el 50% de la superficie de cada lote. Lo que representa un cambio en cuanto a las condiciones naturales, siguientes:

- Alguna modificación del padrón natural de escurrimientos, sobre todo en la parte baja del terreno y finalmente en dirección poniente-oriente, ya que al construirse alguna casa habitación o bardas, esto representara obstáculos y ello, puede auspiciar la modificación del padrón de escurrimiento laminar a la formación de pequeños canalillos (considerando la reducida pendiente).
- Indiscutible en general habrá una pérdida de hábitat de la fauna silvestre, sobre todo para reptiles, por la presencia humana permanente.
- Solo los techalotes, liebres y ratas de campo, tendrán cierta adaptación a vivir en contacto con presencia humana. Y podrán vivir y reproducirse en los espacios de los lotes que conservarán su vegetación natural (Esto por lo observado en muchas comunidades rurales, en otras partes del Estado de Zacatecas).
- Los pequeños mamíferos (tlacuaches, mapaches, zorrillos y coyote), se estima que su hábitat este retirado de la zona urbana y del paraje motivo de este estudio, realizando incursiones en las tardes (hora del crepúsculo y noche para conseguir algún alimento, escudriñando en las casas).
- Las aves son visitantes frecuentemente, no se observaron anidamientos, esto debido al porte bajo de los árboles y arbustos, pero más que nada, por la presencia en el área de gatos y perros domésticos que dan cuenta de ellos.

- Producción de oxígeno: Al disminuir el área cubierta con vegetación indiscutiblemente, habrá una baja de la acción fotosintética y por ende una menor captación de bióxido de carbono y producción de oxígeno en el aire.

VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

La aplicación de las medidas de mitigación ayuda a disminuir o eliminar los impactos que se inevitablemente se generen en con la formulación del proyecto en todas sus etapas.

Los impactos ambientales que prevalecerán, por su importancia, serán los siguientes:

Fauna silvestre

La realización del proyecto, representa una reducción de su hábitat, aunque, a la fecha ya está fragmentado, significa una disminución. Al aplicarse el ahuyentamiento y la reubicación de la fauna, se logrará disminuir la afectación de las poblaciones vegetales de fauna silvestres, pero se prevé que continuará e incrementará el asedio de la fauna doméstica sobre ellas, causada por perros y gatos y por la misma gente.

Flora

Reducción de los activos biológicos, impacto que persiste, con importancia, aún tras la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes. Haciéndose necesaria una compensación ambiental.

Agua

En cuanto al uso del agua potable que se suministrará con los servicios de la JIAPAZ, se incrementará el uso de este recurso, que es extraído de los mantos acuíferos del subsuelo, contribuyendo a su ya excesivo uso. No existiendo una medida de mitigación directa a aplicar, si no es la de promover la cultura del agua, para lograr un uso racional de este recurso. Pudiéndose promover la separación de las aguas servidas en las casas habitación, "en negras" aquellas provenientes de los excusados y esta sea desalojada a través de la red de drenaje y las aguas grises, resultantes de la regadera, cocina y del lavado de ropa, se puede utilizar ventajosamente en el riego de las plantas.

Aire

Los impactos iniciales al aire, con la ejecución del proyecto, desaparecerán por ser de carácter temporal y puntual; pero, una vez que el fraccionamiento sea habitado, surgirán nuevos impactos, que regularmente van emparejados a las actividades humanas, sobre todo el de ruido (música).

Uso de suelo

El cambio de uso del suelo, no se puede mitigar, únicamente podría compensarlo, restituyendo un área semejante o equivalente, a través de la compensación ambiental.

Paisaje

El cambio visual y de apreciación del paisaje, será notorio y persistirá permanentemente, aunque será reducido al realizar la reforestación del fraccionamiento.

Demografía:

El aumento en la demográfico en el área, indudablemente traerá nuevos impactos que, en una forma u otra, sería deseable que fueran racionalizados y evitados. En este caso, la educación ambiental será la clave para lograr una relación antropo-ambiental, más armónica y con tendencia a la sostenibilidad.

VII.5 Pronóstico ambiental

El pronóstico esperado, analizando los puntos anteriores, es que, para poder disponer de un fraccionamiento campestre con características aceptables desde los diferentes ángulos de visión, ambiental, económico y social, se requiere de la participación de todos los integrantes del ejido y en particular de los beneficiarios, ya que desde un principio se requerirá identificar los posibles impactos no deseables provocados por los habitantes en el área del fraccionamiento y su entorno.

Es imprescindible que las autoridades del ejido, con la participación de los beneficiarios, redacten, revisen y aprueben un reglamento, que norme las actividades en el fraccionamiento campestre (fuera de las casas habitación) y dentro de las fracciones de los lotes que quedarán con la vegetación silvestre. Se requiere que establezca las medidas internas, para lograr una adecuada convivencia entre ellos, con el medio ambiente y sus recursos naturales.

Queda claro que, sin la participación de los beneficiarios, como parte actora de la mayoría de los impactos que se generen en la etapa de habitación de los lotes, el pronóstico ambiental del fraccionamiento puede ser no deseable para ellos mismos y para el medio ambiente.

VII.6 Control de residuos sólidos urbanos.

En principio es importante cultivar la costumbre de que los residuos urbanos que se generen, sean colocados en recipientes con tapa, a fin de evitar que por la acción del viento se dispersen. Entregándolos al servicio de limpia del municipio para que sean llevado al relleno sanitario.

Es aconsejable que periódicamente se realice el control de basura en el entorno y en calles, a efecto de mantener un paisaje limpio.

Sería deseable, realizar la separación de los residuos orgánicos, para realizar compostaje con ellos y enriquecer el suelo de sus áreas verdes, con materia orgánica. Promover la disminución de contaminación acústica (por música estridente), respeto a la fauna silvestre y cuidado de la vegetación, evitando daños

En lo posible, promover que las calles sean empedradas, para favorecer que continúe la infiltración del agua de lluvia, lo que además contribuye a que, en el interior del

fraccionamiento campestre, se muevan los vehículos a baja velocidad, lo que aumenta la seguridad en las calles y, por otro lado, se disminuya el ruido.

VII.7 Programa de manejo de prevención de incendios

En cualquier área con vegetación y en época de secas, el riesgo de incendio forestal es alto, ya sea por una fogata mal apagada, un descuido al elaborar miel de maguey, tirar un cigarrillo o un cerillo encendido, pueden provocar un conato de incendio, por ello es importante hacer un uso responsable del fuego. En caso de presentarse, este requiere ser combatido en forma inmediata, para reducir daños a la vegetación, a la fauna y al medio ambiente.

Cuadro 72 Programa de prevención y combate de incendios

Riesgo ambiental	Etapa del proyecto	Descripción de la medida de prevención	Duración	Recursos necesarios	Responsable del seguimiento
Conatos de Incendio forestal	Todas	Uso adecuado del fuego. Limpiar espacio donde se ubique las fogatas Apagar fogatas y focos calientes En caso de presentarse, acciones inmediatas de combate	Permanente en época de secas	1. Brigada de prevención y combate de incendios. 2. Herramientas 3. Disponibilidad de un vehículo para pronta movilización	Personal asignado para esa función

VII.8 Compensación ambiental:



Indiscutiblemente se requiere de una compensación ambiental, para el resarcimiento de los impactos sinérgicos y residuales, que provocará el desarrollo del proyecto del Fraccionamiento Campestre “El Magueyal” y, los demás que provocará, la habitación del mismo.

Algunos ejidatarios, entre ellos el comisariado ejidal tienen la inquietud de preservar el paraje denominado “El Mezquital”, con superficie del orden de 70 hectáreas y externan que se sería deseable promover su declaratoria como área protegida y de reserva ecológica, por parte del estado. En esta área como su nombre lo indica, existe un bosque de mezquites que es el único presente en el ejido y el cual presenta condiciones favorables para su conservación y protección.

Se requerirá en primer término reparar el cerco perimetral e instalarlo donde falte.

Bien pudiera, contemplarse un desarrollo turístico de cabañas y recreo, con la finalidad de despertar el interés por la zona, favoreciendo una alternativa económica para el grupo de ejidatarios, que realicen su protección, reforestación y conservación.

VII.9 Programa de seguimiento y control

El programa de vigilancia ambiental es el sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras establecidas en un estudio de impacto ambiental.

Sus objetivos son:

- Velar para que las actividades se realicen, según el proyecto y las condicionantes impuestas en la autorización, por la Autoridad Ambiental.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en Manifiesto de Impacto Ambiental
- Comprobar que las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental y contenidas en la manifestación de Impacto se hayan realizado y que fueron eficaces. En caso contrario, se requerirá en definir qué acción complementaria, que se pueda realizar, a efecto de lograr el resultado deseado en las medidas preventivas y correctivas programadas.
- Verificar los impactos previstos y detectar los impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental
- Advertir sobre los valores alcanzados por los indicadores de impacto seleccionados, teniendo en cuenta los niveles críticos o umbrales de alerta establecidos, en su caso.
- Obtener información útil para mejorar el conocimiento de las repercusiones ambientales de otros proyectos del mismo tipo en ámbitos similares.
- Contrastar y mejorar los métodos de predicción existentes.
- El plan de vigilancia, requiere contener un Plan de Contingencias.

El Plan de Contingencia, nace de un análisis de riesgo donde, entre muchas amenazas, se identifican aquellas que afectan a la continuidad del Proyecto del Fraccionamiento .

Sobre dicha base se seleccionan las contramedidas más adecuadas entre diferentes alternativas, siendo plasmadas en el plan de contingencias, idealmente, junto con los recursos necesarios para ponerlo en marcha.

Se tiene prevista la designación por parte de la asamblea, de dos o tres ejidatario capaces de realizar la función de vigilancia en el área del proyecto, quienes gocen de reconocimiento y respeto por la comunidad.

En la etapa inicial de preparación del sitio, asistirán todo el tiempo que duren las actividades de ahuyentamiento y rescate de la fauna, rescate y plantación de especímenes vegetales, en la limpia (desmonte) de las calles, y periódicamente durante el aprovechamiento doméstico de esquilmos, durante el picado y esparcido de residuos orgánicos.

VII.10.1 Programa de vigilancia ambiental

En los cuadros siguientes, se describen las principales actividades del programa propuesto en el presente estudio y los responsables de realizar su seguimiento y control.

Cabe mencionar que, en la etapa de previa a la preparación del sitio, es donde se requerirá aplicar las medidas de mitigación preventivas, a los mayores impactos ambientales, que puede sufrir la fauna silvestre y en especial, aquella que está incluida en la NOM 059 SEMARNAT 2001 y que tiene un estatus de protección.

Por lo que se requerirá una continua vigilancia por parte de los vigilantes designados por la asamblea y una supervisión periódica por parte del responsable técnico y del titular del permiso de autorización.

Programa de vigilancia ambiental en actividades previas a la ejecución del proyecto:

Cuadro 73 Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en la etapa previa a la preparación del sitio.

Etapa	Componente ambiental	Medida de mitigación	Acciones de vigilancia, supervisión e inspección	Periodicidad de ejecución	Identificador de eficiencia	Responsable	Supervisión periódica
P r e v i a		Designación del(os) vigilante(s) ambientales(s)				Asamblea ejidal	Responsable de la autorización
		Capacitación y sensibilización del equipo de trabajo de campo				Asesor técnico	
	F a u n s t r e	Prohibición de apropiación, persecución y cacería	Verificación de la medida	Permanente durante la etapa previa	Nulos eventos de este tipo	Vigilante(s) ambientales(s)	Responsable de la autorización y técnico asesor
		Ahuyentamiento			Inexistencia de fauna silvestre, sobre las calles y áreas vecinas		
		Rescate y reubicación de ofidios, que están con estatus de protección especial	Supervisión y verificación				
	F l o r a s i l v e s t r e	Rescate y reubicación de la biznaga	Verificación de la medida	Permanente durante la etapa	Inexistencia en lotes		
		Deseable rescate y plantación de hijuelos de maguey y pencas de nopales			Disminución de daños		
			Informe a la Autoridad Ambiental	Verificación de la medida	Quincenal	Cumplimiento	Responsable técnico de la ejecución

Capacitación: El asesor técnico, será el responsable de realizar talleres de sensibilización y capacitación, al personal designado por la Asamblea Ejidal, con la finalidad de promover el compromiso de verificar el cumplimiento de las labores de vigilancia ambiental, a efecto de que se logren cumplir con los objetivos del programa.

Así mismo, sensibilizará y capacitará, al personal designado, para realizar las tareas de ahuyentamiento de fauna silvestre y de rescate y reubicación de las especies de fauna, con estatus de protección especial y de las biznagas, de acuerdo al compromiso adquirido por las autoridades ejidales para reubicarlas y plantarlas.

También impartirá un curso básico para la prevención y combate de incendios a los brigadistas designados.

Programa de vigilancia ambiental de las fases de preparación técnica y social de los sitios.

La etapa de preparación técnica, será supervisada periódicamente (semanalmente) por el titular de la autorización y por el asesor técnico, con la finalidad de que se cumpla con las medidas de mitigación impuestas por la Autoridad ambiental.

El asesor técnico, informara a la Autoridad Ambiental quincenalmente, sobre los avances en la preparación del sitio, la problemática registrada y las acciones tomadas para resolverla.

Los vigilantes ambientales, verificarán el cumplimiento de las medidas de mitigación, durante la etapa de preparación del sitio en la fase social, e informarán al titular de la autorización, sobre los avances y problemática que registren. Será indispensable que los informes, estén apoyados por fotografías, a fin de que el titular de la autorización soporte la verificación de cumplimiento. Independientemente de los informes, periódicamente realizará visitas al predio, para constatar los avances y el apego a las medidas impuestas por la Autoridad Ambiental.

La etapa de preparación social del sitio en los lotes, será responsabilidad del titular de la autorización, quien informará a la Autoridad Ambiental, en forma quincenal, de los avances y problemática que se registre.

Cuadro 74 Programa de vigilancia ambiental, fases de preparación técnica y social de los sitios.

Etapa	Componente ambiental	Medida de prevención o mitigación	Medida de control	Periodicidad de ejecución	Identificador de eficiencia	Responsable	Supervisión periódica
Preparación del sitio técnico	Ruido, emisiones y derrames accidentales	La maquinaria utilizada, deberá pasar controles necesarios para evitar derrames de aceites, grasas y combustibles. Así como escape en buenas condiciones	Verificación de la medida	Permanente durante la etapa	Ausencia de derrames. Bajos niveles de ruido. Bajas emisiones de gases	Vigilante(s) ambiental(es)	Responsable de la autorización y técnico asesor
		Informe a la Autoridad Ambiental		Quincenal	Cumplimiento	Técnico asesor	
	Residuos sólidos urbanos	Deposición en lugares, donde el servicio de limpia municipal los controle				Ausencia de basura	
Preparación del sitio social	Fauna silvestre	Prohibición de apropiación, persecución y cacería		Permanente durante la etapa previa	Nulos eventos de este tipo	Vigilante(s) ambiental(es)	Responsable de la autorización
		Ahuyentamiento			Inexistencia sobre las calles y áreas vecinas		
	Flora silvestre	Rescate y reubicación de la biznaga		Permanente durante la etapa	Inexistencia en lotes		
		Deseable rescate y plantación de hijuelos de maguey y pencas de nopales	Disminución de daños				

Programa de vigilancia, en la etapa de operación (construcción de casas y habitación de los lotes)

Durante la etapa de construcción de las casas habitación en los lotes, los vigilantes ambientales del ejido, verificarán periódicamente el cumplimiento de las medidas impuestas, en el reglamento del fraccionamiento.

El titular de la autorización, realizará supervisiones ocasionales, para constatar el desempeño de las obras y el cumplimiento a los acuerdos establecidos en el reglamento del fraccionamiento e informará mensualmente por escrito, a la Delegación Estatal de la SEMARNAT, los avances de esta etapa, la problemática detectada y las medidas internas para solventarla.

Cuadro 75 Programa de vigilancia, en la etapa de operación (construcción de casas y habitación de los lotes)

Etapa	Componente ambiental	Medida de mitigación	Medida de control	Periodicidad de ejecución	Identificador de eficiencia	Responsable	Supervisión periódica
Construcción		Control, reutilización o extracción del predio de residuos sólidos de construcción	Verificación de la medida	Permanente durante la etapa	Limpieza en el área de los lotes	Vigilantes ambientales	Responsable de la autorización
		Reducción de contaminación acústica			Bajos niveles de ruido		
		Deposición en lugares, donde el servicio de limpia municipal los controle			Inexistencia en lotes		
Habitación de las casas (Operación)		Reglamentación de uso y buenas prácticas de convivencia en el fraccionamiento campestre					Buenas prácticas de convivencia
		Limpia de calles y lotes			Pulcritud del fraccionamiento		
		Control de residuos sólidos urbanos			Bajos niveles de ruido		
		Contaminación acústica (música estridente)					
Abandono		Al ser un proyecto habitacional, no existirá esta etapa					

PLAN DE CONTINGENCIA AMBIENTAL

El Plan de Contingencia es el conjunto de normas y procedimientos que, basado en el análisis de riesgos, permite a la organización encargada de ejecutar un proyecto, actuar durante y después de un evento de emergencia, de manera rápida y efectiva.

El objetivo general de este plan es el de establecer las acciones que se deben realizar ante la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger los componentes ambientales presentes en predio propuesto para el desarrollo del proyecto del fraccionamiento campestre.

Planificar y describir la capacidad para respuesta rápida requerida para control de emergencias, así como las actividades necesarias para su control

Será de vital importancia que cada individuo sea informado de acuerdo a su ubicación dentro del grupo de personas que están a cargo de la vigilancia ambiental, los auxiliares en desarrollar los trabajos de campo y las autoridades del ejido, para que su actuación sea efectiva según cada caso.

El Comité de Contingencias estará constituido conforme a los siguientes cargos y responsabilidades:

- Coordinador General (Presidente del Comisariado Ejidal)
- Colaboradores (Miembros del Comisariado Ejidal)
- Vigilantes ambientales
- Brigada contra incendio
- Personal que colabora en los trabajos de campo.

Se debe mantener comunicación permanente por teléfono celular. Los vigilantes tendrán un listado de teléfonos de emergencia, para que en caso necesario notificar sobre la emergencia al coordinador o a sus colaboradores, así mismo, a los integrantes de la brigada contra incendios forestales, si se requiriera.

Cuando el vigilante ambiental en turno, detecte una situación de emergencia utilizará su buen criterio para determinar si se puede en forma segura y sin riesgo personal controlar o calmar la situación. En caso afirmativo, éste tomará de inmediato la acción apropiada y luego informará la situación a su superior.

En caso contrario, éste notificará de inmediato al Presidente del Comisariado, informándole de los detalles acerca de la emergencia y de la existencia de riesgos.

Los factores de riesgo, que pueden preverse en el desarrollo del proyecto son:

1. Incendio forestal
2. Accidente
3. Picadura de víbora
4. Contaminación (derrame de combustibles, grasas o aceites).

En caso de Incendio Forestal:

1. Reportarlo inmediatamente al jefe de la brigada o a sus ayudantes, para una pronta atención y combate del fuego.

En caso de Accidente y Mordedura de víbora:

2. A la mayor brevedad posible, llevar al herido o afectado a la clínica de los Servicios de Salud.
3. Avisar en forma inmediata al Presidente del Comisariado o, a sus colaboradores.

En caso de Contaminación (Derrame de combustible diésel o gasolina, aceite o grasa).

1. Exigir al operador de la maquinaria o vehículo, que recoja el suelo contaminado y lo coloque provisionalmente en un recipiente cerrado (bolsa de plástico o costal) y se comprometa a depositarlo en un lugar autorizado para residuos peligrosos.

Teléfonos de emergencia internos:

Presidente del comisariado	
Colaborador	
Jefe de la brigada de incendios	
Colaborador	

Externos:

Protección civil	
Bomberos	
Policía estatal	
Ministerio público	

VII.12 Finiquito de la ejecución del proyecto del fraccionamiento:

A pedimento del titular de la autorización, el asesor técnico lo auxiliará para realizar el informe de finiquito de la ejecución del proyecto del fraccionamiento campestre, para su entrega ante la Delegación Federal de la SEMARNAT.

VII.13 Asistencia técnica:

Para la adecuada ejecución del proyecto del fraccionamiento, se requerirá que el ejido cuente con un asesor técnico, quien, en principio, capacitará a los ejidatarios que inicialmente, estarán inmersos en las primeras actividades del proyecto, las cuales, generarán los impactos ambientales más notables. Estará pendiente con el titular de la autorización, de que se realicen las actividades contempladas en la autorización de la manifestación de impacto ambiental.

Periódicamente (cada semana, al principio de los trabajos), él asistirá al ejido, para que acompañado de sus autoridades realicen la evaluación de los trabajos y en caso necesario, supervisar que se realicen las actividades correctoras, en caso de cualquier desviación.

Así mismo, se encargará, de capacitar a los beneficiarios de los lotes de las medidas que necesitarán tomar, cuando realicen el desmonte, en la mitad de la superficie de sus lotes, para ahuyentar y rescatar la fauna silvestre que pudiera detectarse.

Cumplir con las recomendaciones y señalamientos, de la Autoridad Ambiental, determinadas en el oficio de autorización; no solo evitará, que el ejido reciba alguna sanción, sino que también él asesor técnico, se vea involucrado en algún procedimiento similar.

Informar periódicamente a la Autoridad Ambiental y a la Presidencia Municipal, de los avances de los trabajos en el proyecto, la problemática detectada y las medidas propuestas para resolverla y, en su caso los resultados alcanzados, anexando las bitácoras de visita e imágenes que ayuden a soportar la información reportada.

La capacitación y la sensibilización, sobre temas ambientales es fundamental para lograr que, en forma consciente y participativa, se adopte un cambio favorable en las relaciones hombre-naturaleza.

VII.14 Conclusiones:

El desarrollo del proyecto "Fraccionamiento Campestre El Magueyal", es una necesidad muy sentida para los integrantes del Ejido Tacoaleche, del Municipio de Guadalupe, Zac., toda vez que en el Plan de Desarrollo Urbano de Tacoaleche, se contempló dentro del áreas susceptibles para ese objeto. Además, dicho plan, hizo definió de áreas de reserva para el desarrollo urbano del poblado, con proyección al 2015, y dichas reservas ya fueron ocupadas por el crecimiento de la mancha urbana y ahora existe un déficit de espacios para ese fin.

Por otro lado, ya existe la autorización para el fraccionamiento campestre por parte del Ayuntamientos Municipal de Guadalupe. Y cuentan con las autorizaciones, de compatibilidad urbanística.

De acuerdo a la reglamentación de la Secretaría de Desarrollo Urbano, Vivienda y Ordenamiento Territorial (SEDATU), del Gobierno del Estado, el proyecto que nos ocupa, cae en la denominación de “fraccionamiento campestre”, para el desarrollo del cual, están vigentes las siguientes disposiciones:

- Se desarrollará en lotes no menores a 500 m²
- El 50 % de su superficie, mantendrá el área arbolada (en el caso que nos ocupa, permanecerá la vegetación silvestre existente).
- Las casas habitación que se construyan, deberán iniciarse cinco metros adentro, partiendo de la línea del límite del predio.
- Las casas serán unifamiliares, de baja densidad.

Las disposiciones anteriores, estarán vigentes, en tanto no se modifique el mencionado ordenamiento.

En base a los diagnósticos prospectivos realizados, en una porción de importancia de la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca, del sistema ambiental cercano al área de estudio y a los trabajos de inventario en el predio propuesto; la identificación, evaluación y valoración de los posibles impactos a ocasionar por la implementación del proyecto, sobre los componentes medioambientales y las medidas de mitigación analizadas y propuestas, puede concluirse que el proyecto del fraccionamiento “El Magueyal” es factible.

Sin embargo, no puede dejarse por alto, los impactos ambientales que conlleva, que objetivamente se aceleran, en el caso de autorizarse, a la ya progresiva dinámica de perturbación y presión que recibe el paraje, por su cercanía con el poblado.

Los efectos permanentes en la disminución de la cubierta vegetal y del hábitat de la fauna silvestre, por el cambio de uso del suelo, revisten una valoración de muy alta significancia; que solo serían mitigados parcialmente, y compensados solo a través de la compensación ambiental (existe el paraje conocido localmente como “El Mezquital”, con una superficie de aproximadamente 70 ha, donde hay interés por parte de los ejidatarios por preservarse y en él, pueden realizarse trabajos de reforestación. Además, hay inquietud por proteger esta área, con una declaratoria como área protegida estatal)

Con respecto a los efectos en el subsistema perceptual (paisaje), también los impactos que se adicionarán cambios de carácter permanentes, afectando principalmente la incidencia visual y la calidad estética.

Las valoraciones significativas, correspondieron al factor socioeconómico, donde se denota la importancia que reviste para el ejido la realización del proyecto, pues es una necesidad muy sentida el disponer de áreas para el crecimiento del poblado. Además, que representará una alternativa viable para la generación de empleo temporal a nivel local, pues los jóvenes, tienen que buscarlo en las Ciudades de Guadalupe y Zacatecas como peones de obra, sirvientas o empleados en comercios; o lo más difícil en estos tiempos, buscar opciones en los Estados Unidos.

Por todo lo anterior, se considera que el proyecto es socialmente útil, técnica y ambientalmente admisible y que los efectos benéficos preponderarán, si se realizan todas las medidas de mitigación de impactos propuestas y, las medidas que imponga la Autoridad Ambiental en la autorización.

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

VIII.1 Prospección de la cuenca hidrográfica (marzo de 2018)

Se realizaron recorridos en dos días consecutivos en varias porciones de la Cuenca Hidrográfica Fresnillo-Yesca, por algunas de sus porciones representativas, principalmente tomando en cuenta la existencia de vegetación forestal.

Los recorridos se realizaron utilizando un vehículo automotor sobre carreteras y brechas, así como algunos recorridos a pie, en diferentes parajes. En dichos recorridos se realizaron varias paradas de observación, con la finalidad de caracterizar la vegetación silvestre, presente en las diferentes áreas, así mismo, para observar a la fauna silvestre (utilizando binoculares). Por otro lado, se sostuvo pláticas con algunos campesinos de las zonas, consultándoles sobre la fauna silvestre que frecuentemente observan y sobre aquella que alguna vez era observada. Así como sobre algunos rasgos socioeconómicos y problemática ambiental que les afecta.

Se recorrieron poco más de 180 km sobre carreteras y brechas, realizando paradas frecuentes, al observarse algún rastro de importancia, para su análisis.

Así mismo, se realizaron caminamientos en las áreas con flora silvestre, con la finalidad de caracterizar cualitativamente, los elementos biológicos y físicos presentes, destacando:

Físicos:

- a) Rasgos geomorfológicos (pendiente del terreno principalmente)
- b) Suelo (tipos predominantes, nivel de desprotección de su cubierta, grados de erosión, agentes causativos,
- c) Hidrología (presencia o ausencia de humedales, cuerpos de agua, disponibilidad de abrevadero para la fauna silvestre o ganadería).
- d) Ambientales (perturbación y contaminación)

Biológicos:

- a) Vegetación (tipos, estructura, composición general, presencia de aprovechamientos y ganadería).
- b) Fauna silvestre (avistamientos, huellas, vestigios y comentarios de campesinos)

Sociales:

- a) Sistemas de producción, rendimientos y problemática
- b) Bienestar, educación y cultura.
- c) Interrelaciones con el medio natural

VIII.2 Prospección del sistema ambiental CERCANO (agosto de 2018)

En los ocho parajes presentes en el sistema ambiental cercano al área de estudio, se realizaron de 1 a 3 transectos de observación (dependiendo de su tamaño, con énfasis en aquellos que se localizan apartados del centro de población y que tienen menores niveles de perturbación), con la finalidad de caracterizar la flora y fauna silvestres de los parajes. Así mismo para apreciar las principales características del suelo y su grado de protección.

Presencia de perturbación antrópica (basura, aprovechamientos visibles), presencia de ganado, y se sostuvieron entrevistas con algunos campesinos que se encontraron en sus inmediaciones, para consultarles sobre la fauna que observan con frecuencia y particularmente sobre el futuro destino de los parajes.

En forma general se cubrieron los mismos aspectos enunciados en el punto anterior.

VIII.3 Determinación de superficies del área de estudio:

La determinación de superficies, del polígono del predio destinado al desarrollo del proyecto del fraccionamiento campestre, se basó en los planos en AutoCad, elaborados por la Unidad de Construcción de la UAZ, quien fue la responsable de realizar la lotificación, trazo de calles y delimitación de las áreas de donación, utilizando una estación total, partiendo de un vértice geo-referenciado del INEGI, cercano al área de estudio. Y dicha información fue procesada con el programa AutoCad para integrar el plano base, que sirvió en la gestión del ejido, ante las instancias municipales y estatales, para obtener la autorización del proyecto.

De dicho plano en AutoCad, se sacó la información de superficies (total del predio propuesto para el proyecto, de las calles trazadas, de los lotes y de las áreas de donación), la cual tiene una precisión técnicamente aceptable.

Las determinaciones de las superficies del sistema ambiental cercano propuesto y de los parajes, se realizó con el GPS y se comprobó con las herramientas del programa Google Earth.

VIII.4 Inventario forestal en el área de estudio, propuesta para el desarrollo del proyecto:

Se realizaron dos trabajos de inventario forestal. El primero a principios del mes de marzo de 2018, no extrayendo de la información del formato, las coordenadas de la ubicación de los sitios de muestreo (cometiendo el error de desechar los formatos, sin tomar dicha información), por lo que se tuvo la necesidad de volver a realizar un nuevo inventario, para cubrir esa omisión.

Para determinar el tamaño de los sitios, se utilizó la metodología, de puntos anidados, considerando inicialmente con 1 m² y se anotaron todas las especies presentes. Esta área se duplicó sucesivamente, anotando las especies adicionales que se van detectando, Con esa información, se construyó una gráfica del número de especies encontradas, en las diferentes áreas observadas. Y se determinó al área mínima, cuando la curva se fue haciendo horizontal, o sea cuando el número de especies presentes, ya no presentaron variación. Encontrando que las áreas 256 m², 512 m² y 1,024 m², ya no presentaban diferencias significativas en cuanto a incorporar más especies. Se eligió el tamaño de la unidad de muestreo, la correspondiente a 1000 m², por su facilidad de trabajarla en campo.

El tamaño de la muestra, se calculó por el método de muestreo simple probabilístico, buscando que todos los sitios trazados en la imagen del predio destinado al proyecto, tuvieran la misma oportunidad de ser muestreados.

Resultando 24 sitios de muestreo, los cuales se levantaron en las tardes de los días 21, 24 y 25 de agosto de 2018. Básicamente la toma de datos se dirigió sobre las especies

arbóreas y arbustivas, así como en forma general a las herbáceas (lo anterior por limitación de tiempo y recursos).

Las observaciones de fauna, fueron realizados en dos transectos norte-sur y este-oeste, utilizando binoculares. Lográndose identificar cuatro nuevas especies a las ya detectadas anteriormente.

El procesamiento de la información se realizó con el programa Excel, realizando el cálculo de cobertura, densidad relativa y abundancia, así como los índices de Simpson y Shannon.

El cálculo de peso de vegetación suculentas y herbáceas, se utilizaron los mismos índices obtenidos en el levantamiento de sitios anterior.

En el caso de leñosas, su cálculo de volumen se realizó tomando en cuenta los datos dasométricos actuales y el coeficiente mórfico estimados con anterioridad.

VIII.5 Cartografía elaborada:

Inicialmente se elaboraron planos cartográficos, tomando como base el sistema ambiental de la cuenca hidrográfica Fresnillo-Yesca, resultando una escala muy grande (1:50,000), donde la apreciación de la información de los diferentes elementos en cada carta temática, eran de baja resolución.

Ahora, partiendo del sistema ambiental cercano propuesto, que está enmarcado por límites reconocibles en campo, en las imágenes de satélite y en varias de las cartas del INEGI y la CONABIO.

Se elaboró la siguiente cartografía, con auxilio de herramientas de un sistema de información geográfico, partiendo de las cartas, tomando como base información del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), con un sistema de coordenadas geográficas DATUM WGS-84 (Sistema Geodésico Mundial 1984)

Cuadro 76 Cartografía desarrollada del Sistema Ambiental Cercano

Tema	Escala
Carta edafológica	1:20,000
Carta topográfica	1:20,000
Hidrología superficial	1:20,000
Uso del suelo y vegetación	1:20,000
Áreas Naturales Protegidas y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves	1:40,000
Regiones Hidrológicas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias	1:40,000

Mismas que se incorporan en el anexo respectivo.

VIII.6 Formatos de presentación

En cumplimiento a los requerimientos de la guía sector cambio de uso del suelo o proyectos agropecuarios, la MIA será entregada por un impreso en cuadruplicado y un cd con toda la información y sus anexos correspondientes.

VIII.7 Otros anexos

- Anexo No. 1 Copia simple de la Carpeta Básica del Ejido Tacoaleche
- Anexo 2. Copia simple del Acta de Asamblea General, donde se tomó el acuerdo del proyecto del fraccionamiento campestre
- Anexo 3. Copia de las identificaciones del promovente
- Anexo 4 Copia de los permisos del Ayuntamiento Municipal de Guadalupe para el fraccionamiento campestre
- Anexo 5. Carta de compatibilidad urbanística
- Anexo 6. Copia de los presupuestos elaborados por la Dirección de Obras Públicas del Ayuntamiento Municipal de los servicios públicos básicos
- Anexo 7 Declaraciones del promovente y del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental.
- Anexo 8. Instrumentos metodológicos
- Anexo 9 Matrices de evaluación de los impactos ambientales identificados, para la realización del proyecto.
- Anexo 10. Fichas de los impactos evaluados que resultaron significativos o muy significativos
- Anexo 11. Recomendaciones para la captura y reubicación de fauna silvestre, de baja movilidad
- Anexo 12. Recomendaciones para el rescate, tratamiento y replantación de flora silvestre de importancia ambiental y de los ejidatarios.

EL TRABAJO LO VENCE TODO

Manifestación de Impacto Ambiental

FRACCIONAMIENTO CAMPESTRE "EL MAGUEYAL"

ANEXOS



Como quedó expuesto con anterioridad, el ecosistema presente en el área de estudio corresponde a un matorral xerófilo, con vegetación secundaria e indicadores vegetales de perturbación, ubicado en la categoría de importancia ecológica de baja atención.

Medidas de Ubicación y de Diseño:

En el documento, se ubicó la zona de estudio en un inicio del documento, con imágenes del país, del estado y municipio, así como su localización en el contexto de la cuenca hidrográfica y en el ejido. También se localizó geográficamente haciendo uso de coordenadas UTM y en su cartografía elaborada.

Programa Monitoreo.

Se tiene contemplado un programa de vigilancia y seguimiento de las actividades en forma cotidiana del proyecto, en sus etapas de preparación del sitio y operación, a través de un responsable, el cual será apoyado por el titular de la autorización y el asesor técnico.

Así mismo, se tienen previstas las posibles contingencias que pudieran presentarse en la implementación del proyecto y las medidas para prevenirlas y en su caso, atenderlas (Incendios forestales, existiendo disponibilidad voluntaria de integrar una brigada de control, en caso de siniestro).

Medidas Socioeconómicas:

Definitivamente la educación, es el medio para lograr modificar las relaciones hombre-naturaleza, para lograr un trato más armónico. Valorando cada uno de los elementos, a través del conocimiento de los posibles beneficios, que juega cada uno en la naturaleza y que directa o indirectamente tienen relación con el ser humano y su protección y conservación, van de la mano, con la visión de los beneficios que representan.

Compensación por Pérdidas o Daños

Se estima que no habrá ninguna acción que dañe a personas o al patrimonio.

Únicamente, existirán los impactos previsible tratados en el presente documento.

Acciones de supervisión

Periódicamente, se realizarán evaluaciones del desarrollo de los trabajos por el Asesor técnico, acompañado por el titular de la autorización y se recomienda que se elabore una bitácora de las observaciones que se realicen, estableciendo las medidas para corregir cualquier desviación al proyecto original y puntualizando tiempo de atención y responsabilidad.

Evaluación del desempeño ambiental

Como parte de la función del Asesor técnico, se recomienda que periódicamente se elabore un informe a la Autoridad Ambiental y a la Presidencia Municipal, del avance de los trabajos, evidenciando con fotografías la calidad de los trabajos, relatando la problemática que se presente y las medidas para corregirlas.

Procedimientos para instrumentar medidas de mejora

Es conveniente que, como parte de las visitas de supervisión y seguimiento de los trabajos, el técnico, tenga una reunión con las autoridades, el responsable de la vigilancia ambiental y con el comité de gestión ambiental, para analizar el desarrollo de los trabajos y definir las estrategias para lograr mejores resultados

Cuadro 77 Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental

Impacto ambiental:	Indicador:
Emisión de gases de combustión del equipo utilizado en la limpia (desmante) de calles y durante las excavaciones para la instalación de los servicios públicos básicos (agua potable, drenaje y electrificación)	Con la operación del trascavo con duración de una semana aproximadamente, la emisión de gases a la atmósfera es inevitable, pero su presencia es puntual espacialmente, conforme avance en el área de trabajo, no existiendo posibilidad de acumulación, ni riesgo de saturación a niveles tóxicos. Óxido nitroso, dióxido de azufre, restos de hidrocarburos inquemados, partículas de hollín (carbón)
Limpia (desmante) permanente de la vegetación en las calles y hasta el 50% de la superficie de los 603 lotes del fraccionamiento y el área de donación.	Calles: 12-83-40.640 ha
	Lotes: Hasta 27-59-84.339 ha
	Área de donación: 3-87-40.640 ha
Incremento en la fragmentación del hábitat	64.38% de la superficie total del predio destinado al proyecto en el Paraje "El Magueyal"
Supervivencia de los especímenes vegetales rescatados y replantados en los linderos de los lotes del fraccionamiento (pasado un año)	Por ciento (%) de supervivencia

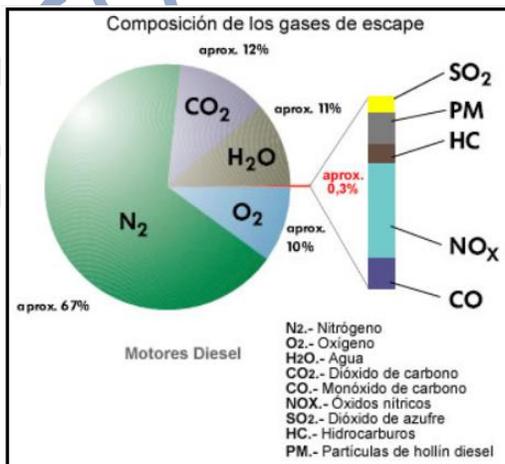


Figura No. Composición de los gases de escape de motores diésel

**Copia de la Carpeta Básica
del Ejido Tacoaleche**

Copia de los permisos del
Ayuntamiento Municipal de
Guadalupe para el
Fraccionamiento Campestre

Constancias Estatal y
Municipal de las Compatibilidad
Urbanística

Copia de identificaciones
oficiales de los promoventes

A quien corresponda

PRESENTE:

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental para el proyecto de Fraccionamiento Campestre “El Magueyal” en terrenos del Ejido Tacoaleche, Guadalupe, Zac., mismo que servirá para el manifiesto de impacto ambiental (M.I.A.) Bajo su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurrirán los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el Artículo 247 del Código Penal Federal.

Guadalupe, Zac., septiembre de 2018.

PROMOVENTES:

RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:

EL TRABAJO LO VENCE TODO

Métodos para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales

1. Lista de chequeo para determinar el alcance del estudio de impacto ambiental

Situación general diagnóstica actual observada:

- Suelo: Desprotegido en un 15% del total de la superficie, suelos delgados en un 60%,
- Vegetación: Aprovechamiento selectivo sobre maguey (extracción de agua miel y de quiotes), aprovechamiento sobre mezquite para postes de cerco.
- Fauna: ahuyentamiento, cacería de ratas como alimento
- Afectación: A causa de la helada de diciembre pasado, afectación sobre maguey, nopales, sangre de grado (70%). Desmonte realizado sin autorización federal en algunas calles, no se efectuó rescate de especímenes de flora y fauna.
- Grado de perturbación: Medio a alto en un 50% de la superficie, presencia de basura doméstica en algunos puntos, dispersión de bolsas de polietileno sobre la superficie del paraje (30%), Causativo: Aprovechamiento de materiales combustibles para la elaboración de miel de maguey. Inconciencia al realizar deposiciones de basura, Afectación de nidos de la avi fauna por perros y gatos domésticos. Cacería de ratas silvestres, palomas de alas blancas.
- Presencia temporal de personas, por servidumbre de paso, aprovechamiento de agua miel en maguey, por la elaboración de miel de maguey
- Existencia de varias brechas de terracería ocupadas por servidumbres de paso y aprovechamientos domésticos.

2. Cuestionarios para identificar los posibles impactos en el desarrollo del proyecto

Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto: Fraccionamiento Campestre “El Magueyal”
Pregunta a considerar ¿Sí, o no?

¿Qué características del medio ambiente se verán afectadas?

- Suelo, erosión eólica
- Vegetación, destrucción

- Fauna silvestre, modificación del hábitat, ahuyentamiento, incremento de presencia humana, cacería, depredación por mascotas
- Hidrología superficial, modificación del patrón de escurrimientos
- Hidrología subterránea, calidad del agua,
- Aire, gases de combustión, ruido
- Paisaje, al modificar el entorno del paraje

¿Será el efecto probablemente significativo? ¿Por qué?

1. ¿Conllevará el proyecto acciones durante la fase de construcción, operación u abandono que causen cambios físicos en la localización? no

1.1. ¿Cambios permanentes o temporales en el uso de suelo, cobertura o topografía incluyendo intermedios en la intensidad de uso? si

Cambio de uso del suelo permanente al destinarlo a asentamiento humano

1.2. ¿Labores de eliminación de vegetación y/o suelos? Si,

- El proyecto contempla eliminar la vegetación en las calles trazadas, con la finalidad de dar acceso a todos los lotes.
- Se contempla (por la reglamentación del Plan de Desarrollo Urbano), que se desmante hasta un 50% de la superficie de los lotes, lo que reducirá parte de su área con vegetación silvestre.
- En aproximadamente un 40% de la superficie de calles, se presenta suelo tipo Xerosol, al paso del tiempo, se requerirá realizar el despalme del suelo (se recomienda que este, sea depositado en las áreas de donación, sobre todo en aquellas que se contemple edificar un parque y darle cierto relieve como atractivo).

1.3. ¿Creación de nuevos usos de suelo? Si,

- Si se cambiara a lo largo de las calles para el tráfico de vehículos y personas, en este mismo espacio, se consideró la construcción de banquetas.
- Por otro lado, hasta el 50 de la superficie de los lotes, se destinará para la construcción de las casas habitación para el nuevo asentamiento humano, y para el área de jardín privado.

1.4. ¿Labores previas a la construcción como realización de perforaciones y análisis de suelo? no

1.5. ¿Labores de construcción? Si

En la fase de operación, con la edificación de casas habitación

1.6. ¿Labores de demolición? no

1.7. ¿Terrenos ocupados temporalmente para labores de construcción de viviendas para los trabajadores? no

1.8. ¿Construcción en superficie, incluyendo la realización de desmontes y terraplenes? no

1.9. ¿Trabajos de minería o tunelado? no

1.10. ¿Trabajos de restauración o de mitigación de impactos a realizar? Si

- Ahuyentamiento de fauna silvestre
- Rescate y reubicación de los ejemplares de la biznaga presente y de la fauna silvestre de baja movilidad.
- Reubicación de algunos ejemplares de vegetación (maguey y nopal)
- Y otras varias que en el apartado correspondiente se describen.

1.11. ¿Procesos de producción y manufacturación? no

1.12. ¿Instalaciones de almacenamientos de bienes o materiales? no

1.13. ¿Instalaciones para el tratamiento o almacenamiento de residuos sólidos o efluentes líquidos? no

1.14. ¿Captaciones, construcción de embalses o trasvases u otros cambios en la hidrología superficial o subterránea? no

1.15. ¿Cruce con ríos? no

1.16. ¿Eliminación o trasvase de agua del subsuelo o las masas superficiales? no

1.17. ¿Cambios en las masas de agua o superficie terrestre que afecten al drenaje o produzcan filtraciones? no

1.18. ¿Transporte de personas o materiales durante las fases de preparación del sitio, construcción, operación o abandono? Si

- Introducción de materiales de construcción y tráfico de vehículos de los mismos beneficiarios.

1.19. ¿Serán necesarios trabajos a largo plazo de restauración, de abandono o desmantelamiento? no

1.20. ¿Se producirán actividades durante la fase de abandono que puedan tener un impacto sobre el medio ambiente? no

1.21. ¿Existirá afluencia de personas en la zona ya sea con carácter permanente o temporal? Si

- Construcción de casas y habitación de las mismas.

1.22. ¿Se introducirán especies exóticas? Si

- Perros y gatos domésticos
- Plantas ornamentales

1.23. ¿Existirá una pérdida de especies o de diversidad genética? Si

- Se realizará el rescate y reubicación de las especies de baja movilidad (ofidios y en lo posible lagartijas. Y llevarlos a los parajes que aún mantienen vegetación silvestre.
- Se realizará la extracción y replantación de todos los especímenes de la biznaga presentes en el predio, se promoverá el rescate de hijuelos de maguey y pencas de nopal, para ser plantados en las colindancias de los lotes, o en los linderos de las parcelas
- La fragmentación del hábitat ya existe y, esto ha erosionado posiblemente la diversidad genética

1.24. ¿Alguna otra acción?

2. ¿Conllevará el proyecto el uso de cualquier recurso natural, especialmente de recursos no renovables o escasos?

2.1. ¿Tierras, especialmente aquellas no urbanizadas o agrícolas? Si

- Cambio de uso del suelo

2.2. ¿Agua? no

2.3. ¿Minerales? no

2.4. ¿Recursos forestales y/o maderables? Si

- Aprovechamiento de materiales combustibles para la elaboración en fogón de tortillas y cocimiento de alimentos, que es costumbre de algunas familias

2.5. ¿Energía, incluyendo electricidad y combustibles? Si

- En preparación del sitio, en el trascabo.
- Al habitarse los lotes energía eléctrica, gas LP y en el uso de vehículos

¿Cualquier otro recurso? No.

3. ¿Conllevará el proyecto el uso, almacenamiento, transporte, manipulación o producción de sustancias o materiales que pudieran ser dañinas para la salud humana o medioambiental o pudieran suscitar preocupación sobre los efectos en la salud humana?

3.1. ¿Conllevará el proyecto el uso de sustancias o materiales tóxicos o peligrosos para la salud humana o el medio ambiente (flora, fauna, suministro de agua)? Si

- Diesel para el trascabo

3.2. ¿Provocará el proyecto cambios en la incidencia de enfermedades o afectará a los vectores de las mismas, no

3.3. ¿Afectará el proyecto al bienestar de la población p. e. cambiando las condiciones de vida? no

3.4. ¿Existe algún grupo especialmente vulnerable que pueda ser afectado por el proyecto, p. e. hospitales, pacientes, ancianos, niños? no

3.5. ¿Cualquier otra causa?

4. ¿Producirá el proyecto residuos sólidos durante las fases de construcción, operación y abandono?

4.1. ¿Residuos mineros? no

4.2. ¿Residuos municipales (ya sean urbanos y/o comerciales)? Si

- Al habitarse los lotes, se generarán residuos sólidos domésticos, que requerirán ser almacenados temporalmente y extraídos por el servicio de limpia

4.3. ¿Residuos tóxicos o peligrosos? no

4.4. ¿Otros residuos industriales? no

4.5. ¿Productos sobrantes? No

4.6. ¿Fangos o lodos, procedentes del tratamiento de efluentes?

4.7. ¿Residuos procedentes de la construcción o demolición? Si

- Durante la edificación de las casas se estima que un 5% de los materiales de la construcción serán desechados, pero regularmente son reutilizados en firmes y banquetas

4.8. ¿Maquinaria o equipamiento abandonado? no

4.9. ¿Suelos u otro material contaminado? no

4.10. ¿Residuos agrícolas? no

4.11. ¿Cualquier otro tipo de residuos sólidos?

5. ¿Emitirá el proyecto contaminantes peligrosos, tóxicos o nocivos a la atmósfera?

5.1. ¿Emisiones de combustión debida a combustibles fósiles ya sean de fuentes fijas o móviles? Si, en forma temporal.

- Con el uso del trascabo durante los trabajos de limpia de la vegetación sobre las calles y cuando se realicen las excavaciones para introducir los servicios públicos básicos en forma subterránea.
- Al habitarse las casas, varias de ellas emplearán gas LP y en fogones, combustión de leñas.

5.2. ¿Emisiones debidas a procesos de producción? no

5.3. ¿Emisiones debidas a la manipulación de materiales, incluyendo almacenaje y transporte? no

5.4. ¿Emisiones derivadas de actividades constructivas, incluyendo la maquinaria y herramientas utilizadas? Si

- Ruido, gases y vibraciones

5.5. ¿Polvo u olores debido a la manipulación de materiales, incluyendo materiales de construcción, aguas residuales y residuos? no

5.6. ¿Emisiones procedentes de la incineración de residuos? no

5.7. ¿Emisiones debidas a la incineración de materiales al aire libre? no

5.8. ¿Emisiones de cualquier otra fuente? No

6. ¿Provocará el proyecto ruidos y vibraciones o emisiones luminosas de calor o de radiación electromagnética?

6.1. ¿Debido al funcionamiento de equipos como p. e. motores, sistemas de ventilación, prensas? Si, en el desmonte y zanjeado para los servicios públicos.

6.2. ¿Debido a procesos industriales o similar? no

6.3. ¿Debido a trabajos de construcción o demolición? no

6.4. ¿Debido a voladuras? no

6.5. ¿Debido al tráfico, ya sea en la fase de construcción u operación? no

6.6. ¿Debido a sistemas de calefacción o refrigeración? no

6.7. ¿Debido a fuentes de radiación electromagnética? (considerar los efectos tanto en los equipos sensibles a la mismas como en la población) no

6.8. ¿Debido a alguna otra fuente?

7. ¿Conllevará el proyecto riesgo de contaminación sobre el suelo o el agua debido al escape de contaminantes sobre la tierra o las masas de agua superficiales, subterráneas?

7.1. ¿Debido al manejo, almacenamiento, uso o vertido de materiales tóxicos o peligrosos? Si

- Derrames accidentales al suelo, de combustible Diesel, en el suministro al tanque del trascabo (evitable).

7.2. ¿Debido a la emisión de aguas residuales, u otros efluentes (ya sean tratados o sin tratar) al agua o la tierra? no

7.3. ¿Debido a la deposición de contaminantes emitidos a la atmósfera, al suelo o al agua?

- No. Se pretende sensibilizar a los beneficiarios de los lotes, para elaborar un reglamento del fraccionamiento y lograr eliminar la deposición clandestina de basura urbana. Y realizar periódicamente la limpia de las calles.

7.4. ¿Debido a cualquier otra fuente? no

7.5. ¿Existe el riesgo a largo plazo de que exista un aumento de contaminantes en el medio ambiente debido a estas fuentes? No

8. ¿Existirá algún riesgo de accidente durante la fase de construcción u operación del proyecto que pueda afectar a la salud humana o medio ambiental?

8.1. ¿De explosión, vertido, incendio, etc., debido al almacenamiento, manejo, uso o producción de sustancias tóxicas o peligrosas? no

8.2. ¿Debido a circunstancias que superen los límites de protección del medio ambiente normales, p. e. un fallo en los sistemas de control de contaminación? no

8.3. ¿Debido a cualquier otra causa? no

8.4. ¿Puede el proyecto ser afectado por desastres naturales y como consecuencia producir daños medioambientales? No

9. ¿Provocará el proyecto cambios sociales?

9.1. ¿Cambios en la población, edad, estructura, grupos sociales, etc.? Si

- Muchas de las familias de la comunidad, son del tipo ampliado, por lo que el disponer de un nuevo espacio urbano-campestre, permitirá una disociación familiar, en cuanto a espacio y, algunos de sus miembros se independizaran del espacio familiar original.
- Familiares que fueron expulsados de USA, dispondrán de un espacio donde construir y habitar sus casas y muchos de ellos, traen costumbres que pueden impactar tradiciones locales y generar cambios sociales

9.2. ¿A través de la inmigración de nuevos residentes o la creación de nuevas comunidades? Si

- Seguramente algunos de los beneficiarios, venderán sus lotes en el fraccionamiento, dando lugar a que puedan llegar nuevas gentes provenientes de otras comunidades o de las cabeceras municipales de Guadalupe y Zacatecas.

9.3. ¿Mediante el incremento de demanda de servicios como vivienda, educación, salud?

- Si, con el crecimiento demográfico, se demandará incrementar los servicios de salud y educación principalmente.

9.4. ¿Mediante la creación de puestos de trabajo en la fase de construcción u operación, o causando la pérdida de los mismos con efectos sobre el desempleo y la economía? Si

- Se generarán empleos temporales en las diferentes etapas del proyecto. Así también en algunas de las construcciones de casas habitación

9.5. ¿Debido a cualquier otra causa? No

10. ¿Existe algún otro aspecto del proyecto que debiera ser considerado por poder provocar impacto ambiental o contribuir a un impacto acumulativo con otras actuaciones existentes o previstas en la zona?

10.1. ¿Provocará el proyecto presiones para el desarrollo de otros que pudieran tener impactos significativos sobre el medio ambiente, p. e. más viviendas, nuevas carreteras, nuevas industrias, servicios, etc.? no

10.2. ¿Provocará el proyecto un uso posterior al mismo que pueda ocasionar impacto? Si

- Al paso del tiempo, pudieran establecerse talleres mecánicos, carpinterías, herrerías, etc., que ocasionarían otros impactos

10.3. ¿Sentará el proyecto un precedente para posteriores actuaciones? Si

- Tienen planeado promover en un futuro, un proyecto similar de fraccionamiento en los parajes "Cerro de San Cayetano y de la Santa Cruz, el cual ya está autorizado por el Ayuntamiento Municipal de Guadalupe
- Por otra parte, hay varios ejidatarios que han lotificado sus parcelas y llevan tiempo promoviendo su venta.

10.4. ¿Provocará el proyecto impactos acumulativos debido a la proximidad a otros proyectos existentes o previstos de similares impactos? Si

- Por la cercanía de la población de Tacoaleche.

VIII.9.2 Preguntas sobre características del medio ambiente afectadas por el proyecto

Para cada una de las características de proyecto identificadas en la parte 1 hay que considerar cuales de los siguientes componentes ambientales pueden verse afectados.

1. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún de los siguientes elementos del medio ambiente que pueda verse afectado por el mismo?

- Zonas que están protegidas bajo la legislación internacional, nacional o local debido a sus valores ecológicos, paisajísticos, culturales o de otro tipo. no
- Otras zonas que son importantes o frágiles desde el punto de vista ecológico
 - i. Humedales, no
 - ii. Ríos u otras masas de agua, no
 - iii. Zonas costeras, no
 - iv. Montañas, no

v. Zonas forestales, si

- Zonas usadas por especies protegidas, importantes o sensibles de flora o fauna. no
- Aguas fluviales o subterráneas, no
- Zonas o elementos de alto valor paisajístico, no
- Caminos o servicios usados por el público para acceder a servicios recreativos o de otro tipo, no
- Rutas de transporte susceptibles o de causar problemas ambientales. No
- Zonas o elementos de importancia histórica o cultural. No

2. ¿Está el proyecto en una localización en la que será visible por un alto número de personas? Si

- Al estar ubicado a un lado de la carretera y frente al poblado de Tacoaleche

3. ¿Está localizado el proyecto en una zona sin urbanizar, donde se producirá una pérdida de terreno sin edificar? No

4. ¿Existen en el entorno o en el emplazamiento del proyecto usos del suelo que puedan verse afectados por el mismo?

- Viviendas, jardines u otras propiedades privadas. No
- Industria. No
- Comercio. No
- Recreativo, No
- Espacios públicos abiertos, No
- Servicios comunitarios, No
- Agricultura, No
- Forestal, No
- Turístico, No
- Minería o canteras, No

5. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna previsión sobre futuros usos del suelo que puedan ser afectados por el mismo? no

6. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto algún área densamente poblada o urbanizada que pueda verse afectada por el mismo?

- Si, Guadalupe a 16 km, pues es posible que algunos de sus habitantes, quieran irse a vivir al fraccionamiento.

7. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona ocupada por usos sensibles que se pueden ver afectados por el mismo?

- Hospitales, No, existe en sus cercanías una clínica Servicios de Salud, esta se encuentra emplazada al otro lado de la carretera Santa Mónica Pozo de Gamboa.
- Escuelas, no
- Lugares de culto, Si santuario, del niño de las palomitas, distante 300 metros
- Servicios comunitarios, no

8. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que contenga recursos de alta calidad o escasos, y que se puedan ver afectados por el mismo?

- Aguas subterráneas. no
- Aguas superficiales, no
- Recursos forestales, no
- Recursos agrícolas, no
- Recursos turísticos, no
- Recursos mineros. no

9. ¿Existe en el entorno o en el emplazamiento del proyecto alguna zona que esté actualmente sujeta a contaminación o daño medioambiental y que pueda verse afectada por el mismo? no

10. ¿Está el proyecto localizado en áreas de riesgo de terremotos, de hundimientos, corrimientos de tierra, erosión, inundaciones o en condiciones climáticas extremas o adversas como áreas de frecuentes inversiones térmicas, nieblas, vientos severos, etc., que pudieran producir que el proyecto cause problemas medio ambientales? no

11. ¿Existen emisiones del proyecto que puedan tener un impacto sobre la calidad del medio ambiente?

- En la calidad del aire de la zona, no
- En la calidad del aire global, incluyendo el cambio climático y el efecto en la capa de ozono, no
- En la calidad del agua, no
- En los nutrientes y la posible eutrofización del agua, no
- En la acidificación de suelos y agua, no
- En los niveles sonoros, no
- En emisiones de radiaciones electromagnéticas, de temperatura o luminosas incluyendo las interferencias eléctricas, no
- En la productividad de los ecosistemas naturales o agrícolas, no

12. ¿Es probable que el proyecto afecte a la disponibilidad de cualquier recurso ya sea a nivel local o global?

- Combustibles fósiles, no
- Recursos hídricos, no
- Recursos mineros, no
- Recursos maderables, no
- Otros recursos no renovables, no
- Servicios de infraestructura en la localidad (agua, alcantarillado, generación y transporte de energía, telecomunicaciones, tratamiento de residuos, carreteras), si

13. ¿Es probable que el proyecto pueda afectar a la salud humana o al bienestar de la comunidad? No

- Debido a la calidad o toxicidad del aire, agua, productos alimentarios y otros productos de consumo humano. no
- Morbilidad y mortalidad de individuos y colectivos sometidos a contaminación, no
- Cantidad y distribución de vectores de enfermedad, incluyendo los insectos, no
- Vulnerabilidad de individuos, o comunidades frente a enfermedades, no
- Sentimiento de seguridad ciudadana, no
- Cohesión e identidad de la comunidad, si
- Identidad cultural, si
- Derechos de las minorías (ejidatarios), si

- Condiciones de las viviendas, si
- Empleo y calidad del mismo, no
- Condiciones económicas, si
- Instituciones sociales, si

VIII.9.3 Cuestionario sobre criterios para evaluar la importancia de los impactos ambientales

- ¿Se producirá un cambio grande en las condiciones ambientales? Local si
 - Se afecta un área de uso común, cubierto por vegetación forestal y con presencia de fauna silvestre, y se está dejando una pequeña porción que de hecho ya está aislada de otras áreas en igual condición (poco más de 14 ha)
 - Al construir las calles del fraccionamiento se eliminará la vegetación forestal existente sobre estas áreas, afectando el hábitat de fauna silvestre.
 - Posible efecto sobre el patrón de escurrimientos del agua de lluvia
- ¿Serán los elementos del proyecto chocantes con el medio? no
- ¿Serán los impactos inusuales en el área? no
- ¿Se extenderá el impacto sobre una gran superficie? no
- ¿Existirá mucha población afectada? no
- ¿Existirán muchos otros receptores afectados? (fauna, flora, economía, servicios, etc.)
No
- ¿Se verán afectados elementos o recursos de gran valor o escasos? no
- ¿Existe riesgo de sobrepasar límites legales medioambientales? no
- ¿Existe riesgo de que se vean afectados lugares o elementos protegidos? no
- ¿Existe una alta probabilidad de ocurrencia de impacto? No
- ¿En el predio, existen áreas frágiles? No
- ¿Será un impacto continuo por un período prolongado de tiempo? Si,
 - La presencia y actividades antropogénicas
- ¿Será el impacto más permanente que temporal? Si
 - La modificación del pasaje será permanente
 - Así como la presencia humana.
- ¿Será el impacto más continuo que intermitente? Si
 - Al habitarse el fraccionamiento las interacciones con el medio natural, serán cotidianas, observándose su efecto sobre las áreas de cada lote que quedarán con vegetación (al menos 50% de la superficie)
 - Muchos impactos serán discontinuos a lo largo del día, pero indudablemente estarán presentes (música y tráfico de vehículos)
 - Mayor presencia de fauna doméstica, que depreda las poblaciones silvestres de fauna.
- Si es intermitente, ¿será más frecuente que raro? no
- ¿Será un impacto irreversible? Si,

- Por la construcción de viviendas

18. ¿Será difícil evitar, reducir, reparar o compensar los impactos? No

- Varios de los impactos sobre la fauna silvestre, podrán ser reducidos, al realizar el ahuyentamiento, el rescate y reubicación de las especies de baja movilidad, Sin embargo, hay una alta probabilidad, de que muchas de ellas, no sean detectadas y puedan verse afectadas en parte de su población.
- La compensación que pudiera realizarse, sería proteger y conservar, el único paraje que no ha sido repartido entre los ejidatarios (El Mezquital) y, que hay interés en mantenerlo como un área protegida.

Listado de posibles impactos identificados:

En base a estos cuestionarios y analizando, los diferentes elementos y acciones que intervienen directa e indirectamente en el proyecto del fraccionamiento, a continuación, se enlistan los impactos previsibles, que tienen representatividad, relevancia, que son identificables y dimensionales en alguna forma.

Negativos (-)

- Reducción del hábitat de la flora y fauna silvestres: Con el desmonte o limpia de las calles y hasta en el 50% de la superficie de los lotes. Es dimensionable en unidades de superficie, e inevitable por las características del proyecto.
- Ruido, emisiones a la atmósfera y vibraciones: provocado por el uso de maquinaria al momento del desmonte de calles y en la apertura de las zanjas para instalar los servicios públicos. Son inevitables, aunque son de carácter puntual y temporal. Para medirlo se requieren instrumentos especializados que no se disponen (La sensibilidad del oído humano depende de la frecuencia. Los tonos graves o muy agudos se perciben con menor precisión que los tonos medios. Sin embargo, la gran mayoría de las especies de fauna silvestre, tienen mayor sensibilidad auditiva, por lo que el ruido altera su comportamiento y las afecta sensiblemente). Las emisiones producto del funcionamiento de los motores de combustión interna. Si bien, la operación de la maquinaria a lo largo de las calles, será de carácter puntual y temporal, es deseable que cuente con buen mantenimiento para disminuir las emisiones, que, en sí son inevitables. En cuanto a vibraciones, definitivamente no pueden evitarse.
- Contaminación por derrames de combustible, grasas y aceite. Es un impacto no deseable, por lo que se debe exigir al prestador de los servicios, que el mantenimiento se realice fuera del predio y se haga en un lugar adecuado. Y en cuanto a la carga de combustible, esta labor se realice con cuidado para evitar

derrames accidentales y en caso que se presenten, estos sean extraídos junto con el suelo contaminado, depositados fuera del predio y llevados a un lugar autorizado por la autoridad.

- Modificación al patrón de escurrimientos e infiltración, con el desmonte de las calles, con la construcción de las casas, se modifica la cubierta vegetal protectora del suelo y se altera en patrón de escurrimientos en forma laminar, pudiéndose provocar la aparición de canalillos (debido a la escasa pendiente del terreno, esto no será un impacto de importancia)
- Deposición clandestina de residuos sólidos urbanos, contaminan el medio ambiente y muchos de ellos se dispersan por el viento en el predio y, zonas aledañas. Se requiere su deposición en lugares temporales y llevados posteriormente a lugares donde el servicio de limpia municipal los controle.
- Defecación abierta, si bien los excrementos humanos y la orina son materia orgánica, no es deseable realizarla por la posibilidad de ser un medio, vector de parásitos y enfermedades. Se requiere instalar baños portátiles durante la etapa de preparación del sitio por parte de los prestadores de servicios o que se realice esta actividad fuera del predio en baños del área urbana.
- Uso del fuego: Se requiere tomar medidas preventivas y el control de residuos calientes cuando se hagan fogatas para calentar alimentos y evitar conatos de incendio.
- Evitar utilizar ramas de los escasos árboles del predio, para elaborar estacas, ni utilizar estos para anclar con cadenas o cables alguna operación de la maquinaria.
- Una vez habitados los lotes del fraccionamiento y aumentar la densidad humana, se espera que haya contaminación acústica por música estridente.

Impactos positivos (+)

- Generación de ingresos a la economía local y regional al contratar servicios y adquisiciones.
- Generación de fuentes de empleo temporal
- Beneficio a las familias locales, al disponer de áreas para asentamiento humano.

FORMATOS EMPLEADOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE DATOS DEL INVENTARIO FORÍSTICO:

Cuadro 78 Formato empleado en los trabajos de muestreo

ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA CAMBIO DE USO DEL SUELO FORESTAL
A FRACCIONAMIENTO CAMPESTRE UBICADO EN EL PARAJE "EL MAGUEYAL"
DEL EJIDO TACUALECHE, MUNIPIO DE GUADALUPE, ZAC.

FORMATO PARA TOMA DE INFORMACIÓN POR SITIO DE MUESTREO

No. DE SITIO	FECHA	CORDENADAS		Exposición	A. S.N.M. (m)	
		X	Y			
LEÑOSAS	No. De individuos	Altura (m)	DAP (cm)	Diámetro promedio de copa m	No de ramas principales	Diámetro promedio ramas (cm)
Huizache						
Mezquite						
Pirú						
SUCULENTAS	No. De individuos	Altura Prom. (m)	Diámetros representativos (m)	Diámetro promedio		
Biznaga						
Cardenche						
Maquey						
N. Cardón						
N. Cascarón						
Nopal culjo						
N. Duraznillo						
N. Pachón						
N. Rastro						
N. Tapón						
Yuca						
SUBARBUSTIVAS Y HERBACEAS	No. individuos 4 m² /cuadrante				No. de macollos	No. individuos Promedio macollos
	1	2	3	4		
Chaparro prieto						
Engorda cabra						
Escobilla						
Gatufo						
Gobernadora						
Helecho						
Huizache						
Sangre grado						
Vara blanca						
Observaciones:						

FORMATO PARA TOMA DE INFORMACIÓN POR SITIO DE MUESTREO 2

GRAMINEAS	No. De macollos cuadro			Estimación cobertura		
	1	2	3	Baja	Media	Alta
Grado de perturbación en la vegetación observado:					Observaciones:	
Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Inexistente		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aprovechamiento detectado:						
Presencia de basura:					Observaciones:	
Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Inexistente		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Plástico	Vidrio	Metales	Papel	Ropa	Orgánicos	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Presencia de Fauna silvestre:						
Tipo	Avistamiento	Nido	Excretas	Madriguera	Huellas	Pelos
Observaciones:						

DOCUMENTO TÉCNICO INTEGRADO DE CAMBIO DE USO DEL SUELO FORESTAL

FRACCIONAMIENTO CAMPESTRE "EL MAGUEYAL"

Matrices de evaluación de los impactos
identificados, para la ejecución del proyecto



Identificación de interacciones:

Cuadro 79 Matriz de identificación de interacciones naturaleza-proyecto



Etapas		Preparación del sitio						Operación y mantenimiento					Etapa de abandono
		Uso de Maquin. Para limpia (desmonte) de calles del fraccionamiento	Excavaciones instalación de servicios públicos básicos	Limpia (manual o mecanizada) de porciones de los lotes	Generación de residuos sólidos	Aprovechamientos domésticos de residuos de esquilmos	Construcción de casas habitación	Generación de residuos sólidos	Ocupación de las casas	Interacciones no desadas	Mantenimiento de casas habitación	Generación de empleo	
Factores	Componentes	Acciones											
		Geomorfología	Relieve (topoformas)										
Suelo	Características físicas												
	Características químicas												
Aire	Composición (calidad del aire)												
	Nivel de ruido												
Hidrología superficial	Características fisico-químicas												
	Patrón de drenaje												
	Uso actual												
Hidrología subterránea	Características fisico-químicas												
	Patrón de infiltración												
Vegetación	Cobertura												
	Composición / diversidad												
Fauna	Abundancia / distribución												
	Riqueza de especies												
	Pérdida de hábitat												
	Especies en estatus												
Paisaje	Cualidades estético-paisajísticas												
	Uso del suelo												
	Eliminación parcial de interrelaciones entre componentes												
Sociales y económicos	Vías de comunicación												
	Economía local												
	Economía regional												
	Bienestar social												
	Servicios públicos												
	Densidad de población												
Cultura (costumbres, tradiciones)													
No se contempla por ser un asentamiento humano													

Valoración de los criterios empleados para determinar la significancia de los impactos ambientales identificados (1)

Cuadro 80 Matriz de evaluación y significancia de los impactos (1)

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	Significancia del impacto
Geomorfología	Relieve	Preparación del sitio	Uso de maquinaria y equipo	Se modifica en muy pequeña escala	0	2	2	0	0	0	0	0.444	0	0.444	0.444
Suelo	Características químicas		Uso de maquinaria y equipo	Derrames accidentales de combustibles y lubricantes	1	2	1	0	1	0	3	0.444	0.111	0.486	0.000
		Generación de residuos sólidos	Disposición inadecuada de residuos	1	2	1	0	1	0	2	0.444	0.111	0.486	0.162	
	Características físicas	Despalme	Suelo se desplaza y deposita	1	2	3	2	2	0	2	0.666	0.444	0.798	0.266	
Aire	Composición (calidad del aire)	Preparación del sitio	Limpia de calles y despalme	Emisiones por la combustión por la maquinaria	1	1	1	0	0	0	1	0.333	0	0.333	0.222
				Contaminación acústica	1	1	1	0	0	0	1	0.333	0	0.333	0.222
	Nivel de ruido	Operación	Ocupación de viviendas	1	1	1	1	1	0	2	0.333	0.222	0.425	0.142	
Hidrología Subterránea	Características químicas		Aguas servidas	1	1	3	1	1	1	3	0.555	0.333	0.675	0.000	
	Patrón de infiltración	Operación	Construcción de casas habitación	Modifican la infiltración directa,	1	1	1	1	0	0	0	0.333	0.111	0.376	0.376
Hidrología Superficial	Características químicas	Operación	Ocupación de viviendas	Aguas servidas	1	1	3	1	1	1	3	0.555	0.333	0.675	0.000
			Costrucción de las casas	Modifica patrón de escurrimientos	1	1	1	1	0	1	0	0.333	0.222	0.425	0.425
	Patrón de drenaje	Preparación del sitio	La obra modifica el drenaje superficial	Al desmontar se reducen obstaculos naturales	1	2	1	1	1	0	0	0.444	0.222	0.532	0.532

Impacto	Abreviatura	Rango	Color
No significativo	ns	0.000 a 0.200	
Poco significativo	ps	0.201 a 0.400	
Moderadamente significativo	ms	0.401 a 0.600	
Significativo	S	0.601 a 0.800	
Muy significativo	MS	0.800 a 1.000	

Valoración de los criterios empleados para determinar la significancia de los impactos ambientales identificados (2)

Cuadro 81 Matriz de evaluación y significancia de los impactos (2)

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	Significancia del impacto
Flora y Vegetación	Cobertura	Preparación del sitio	Limpia de calles y porción de los lotes	Eliminación de la cubierta vegetal	3	2	3	2	2	1	1	0.888	0.555	0.949	0.632
	2				2	3	3	3	1	2	0.777	0.777	0.945	0.315	
	Composición / Diversidad	Operación y Mtto.	Mantenimiento de caminos	Acciones que limitan la regeneración de la vegetación en calles	1	1	1	0	0	0	2	0.333	0	0.333	0.111
Fauna silvestre	Especies en estatus	Preparación del sitio y operación	Todas las acciones	Riesgo de captura y muerte	2	1	2	3	3	3	1	0.555	0.999	0.999	0.666
	Pérdida de hábitat	Preparación del sitio	Limpia de calles y porción de los lotes	Fraccionamiento del hábitat	2	2	2	2	2	2	0	0.666	0.666	0.873	0.873
	Abundancia/ Distribución			Afectación del hábitat y reducción	2	3	1	2	3	2	1	0.666	0.777	0.913	0.609
				Ruido provocado por maquinaria y equipo	2	1	1	2	1	0	1	0.444	0.333	0.582	0.388
				Desplazamiento de especies	2	2	2	2	2	0	2	0.666	0.444	0.798	0.266
	Operación y Mtto.	Ocupación de viviendas	de	Depredación por mascotas	2	2	3	2	2	0	0	0.777	0.444	0.869	0.869
				Interacciones no desadas	1	0	2	2	1	0	1	0.333	0.333	0.480	0.320
				Contaminación acústica	1	1	1	2	1	1	1	0.333	0.444	0.543	0.362
	Construcción de casas habitación	1	1		1	2	1	1	1	0.333	0.444	0.543	0.362		
Paisaje	Cuenca visual	Todas	Todas	Calidad visual	1	1	2	0	2	0	1	0.444	0.222	0.5317	0.354

Valoración de los criterios empleados para determinar la significancia de los impactos ambientales (3)

Cuadro 82 Matriz de evaluación y significancia de los impactos (3)

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	Significancia del impacto	
Socioeconómico	Uso del suelo	Preparación del sitio	Limpia de calles	Fuentes de empleo	1	3	1	1	0	0	0	0.555	0.111	0.592	0.592	
			Generación de residuos sólidos	Manejo inadecuado de residuos	1	1	2	0	2	0	1	0.444	0.222	0.532	0.354	
		Operación y Mto.			1	1	3	1	1	0	1	0.555	0.222	0.632	0.422	
	Especies de fauna en estatus	Preparación del sitio	Rescate y reubicación	Riesgo de captura y lesiones	2	1	0	3	3	5	2	0.333	1.221	1.275	0.425	
	Fauna silvestre		Ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	Generación de empleos	1	1	1	1	1	0	2	0.333	0.222	0.425	0.142	
	Flora		Rescate y replantación de biznagas y otras		2	2	2	1	1	0	2	0.666	0.222	0.729	0.243	
	Vías de comunicación		Limpia de calles		1	1	2	1	0	0	0	0.444	0.111	0.486	0.486	
		Operación y mantenimiento	Uso de vías de acceso y tránsito por calles	Manejo inadecuado de residuos	1	1	1	2	0	0	1	0.333	0.222	0.425	0.283	
	Economía Regional	Preparación del sitio	Instalación de servicios públicos	Contratación de empresas especializadas	3	3	1	0	0	0	0	0.777	0	0.777	0.777	
			Generación de empleos		3	3	1	0	0	0	0	0.777	0	0.777	0.777	
	Economía local		Limpia de calles	Renta de maquinaria	1	1	1	1	0	0	0	0.333	0.111	0.376	0.376	
			Construcción de casas habitación	Compra local de materiales	3	3	1	0	0	0	0	0.777	0	0.777	0.777	
	Densidad de población	Operación y mantenimiento		Presencia humana, generación de residuos sólidos urbanos y contaminación acústica		2	1	2	2	2	0	1	0.555	0.444	0.721	0.481
			Ocupación de las viviendas	Densidad de población		2	1	3	1	1	0	0	0.666	0.222	0.729	0.729
	Bienestar social			Logro de objetivos, ampliación de activos, reducción de densidad habitacional, en la casa de origen		3	2	3	1	1	0	0	0.888	0.222	0.912	0.912

Matriz cribada

Cuadro 83 Matriz cribada de impactos ambientales

Factores: Componentes:		Etapa:		Acciones:				
		Prep.del sitio		Operación			Abandono	
		Limpia de calles y porción de los lotes	Generación de residuos sólidos	Contratación de servicios de instalación de	Construcción de casas	Ocupación de casas		
Geomorfología	Relieve (topoformas)	ms						
Suelo	Características físicas	ps						
	Características químicas						ps	
Aire	Composición (calidad del aire)	ps						
	Nivel de ruido	ps						
Hidrología superficial	Características fisico-químicas						ms	
	Patrón de drenaje	ms						
Hidrología subterránea	Características fisico-químicas							
	Patrón de infiltración					ps		
Vegetación	Cobertura	s						
	Composición/diversidad	ps						
Fauna	Abundancia/distribución	ps				ps	MS	
	Pérdida de hábitat	MS					ps	
	Fraccionamiento del hábitat	s						
	Especies en estatus	s	s	s	s	s	s	
Paisaje	Cuenca visual						s	
Socioeconómico	Economía local			s	s			
	Economía regional			s				
	Densidad de población						ms ±	
	Bienestar social						MS	

No se contempla por ser una zona habitacional

Impacto	Abreviatura	Rango	Color
No significativo	ns	0.000 a 0.200	
Poco significativo	ps	0.201 a 0.400	
Moderadamente significativo	ms	0.401 a 0.600	
Significativo	s	0.601 a 0.800	
Muy significativo	MS	0.800 a 1.000	

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

FRACCIONAMIENTO CAMPESTRE "EL MAGUEYAL"

FICHAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS Y MUY SIGNIFICATIVOS



Septiembre, 2018

Fichas descriptivas de los impactos ambientales que tuvieron calificaciones **Significativas y Muy Significativas**

Cuadro 84 Fichas descriptivas de los impactos ambientales significativos y muy significativos

	Signo -	S 0.632
Factor / componente ambiental	Flora / Cubierta vegetal	
Etapa / actividad del proyecto	Preparación del sitio	
Descripción de la interacción	Destrucción de la vegetación por la limpia de calles y hasta el 50% de la superficie de 603	
Intensidad del Impacto (I)	Larga (3)	
Extensión del Impacto (E)	Local (2)	
Duración de la Acción (D)	Larga (3)	
Sinergia entre Impacto (S)	Moderada (2)	
Acumulación entre Impactos (A)	Alta (2)	
Controversia (C)	Mínima (1)	
Mitigación (M)	Baja (1)	
Significancia del impacto (S)	Significativo	
Medidas de mitigación propuestas	Rescate de ejemplares: biznaga (fuera de NOM-059), maguey, nopales, cardenche, y su plantación en otros parajes o en los lotes	

	Signo -	S 0.666
Factor / componente ambiental	Fauna /Especies en estatus	
Etapa / actividad del proyecto	Preparación del sitio	
Descripción de la interacción	Totas las acciones/Riesgo de captura y muerte	
Intensidad del Impacto (I)	Moderada (2)	
Extensión del Impacto (E)	Moderada (1)	
Duración de la Acción (D)	Moderada (2)	
Sinergia entre Impacto (S)	Alta (3)	
Acumulación entre Impactos (A)	Alta (3)	
Controversia (C)	Alta (3)	
Mitigación (M)	Ligera} (1)	
Significancia del impacto (S)	Significativo	
Medidas de mitigación propuestas	Rescate y reubicación de ofidios (NOM-059-SEMARNAT, 2001	

	Signo -	S 0.609
Factor / componente ambiental	Fauna silvestre/Abundancia y diversidad	
Etapas / actividad del proyecto	Preparación del sitio	
Descripción de la interacción	Limpia calles /Reducción hábitat	
Intensidad del Impacto (I)	Moderada (2)	
Extensión del Impacto (E)	Regional (3)	
Duración de la Acción (D)	Corta (1)	
Sinergia entre Impacto (S)	Moderada (2)	
Acumulación entre Impactos (A)	Alta (3)	
Controversia (C)	Moderada (2)	
Mitigación (M)	Baja (1)	
Significancia del impacto (S)	Significativo	
Medidas de mitigación propuestas	Rescate y reubicación de ofidios (NOM-059-SEMARNAT, 2001)	

	Signo +	S 0.777
Factor / componente ambiental	Socioeconómico/Economía regional	
Etapas / actividad del proyecto	Preparación del sitio	
Descripción de la interacción	Instalación servicios públicos básicos /Contratación de empresas	
Intensidad del Impacto (I)	Alta (3)	
Extensión del Impacto (E)	Regional (3)	
Duración de la Acción (D)	Corta (1)	
Sinergia entre Impacto (S)	Nula (0)	
Acumulación entre Impactos (A)	Nula (0)	
Controversia (C)	No existe (0)	
Mitigación (M)	Nula (0)	
Significancia del impacto (S)	Significativo	
Medidas de mitigación propuestas		

	Signo +	S 0.777
Factor / componente ambiental	Socioeconómico/Economía local	
Etapas / actividad del proyecto	Preparación del sitio	
Descripción de la interacción	Instalación servicios públicos básicos /Contratación empleo temporal	
Intensidad del Impacto (I)	Alta (3)	
Extensión del Impacto (E)	Regional (3)	
Duración de la Acción (D)	Corta (1)	
Sinergia entre Impacto (S)	Nula (0)	
Acumulación entre Impactos (A)	Nula (0)	
Controversia (C)	No existe (0)	
Mitigación (M)	Nula (0)	
Significancia del impacto (S)	Significativo	
Medidas de mitigación propuestas		

	Signo +	S 0.777
Factor / componente ambiental	Socioeconómico/Economía local	
Etapas / actividad del proyecto	Operación	
Descripción de la interacción	Construcción de casas / Compra de materiales	
Intensidad del Impacto (I)	Alta (3)	
Extensión del Impacto (E)	Regional (3)	
Duración de la Acción (D)	Corta (1)	
Sinergia entre Impacto (S)	Nula (0)	
Acumulación entre Impactos (A)	Nula (0)	
Controversia (C)	No existe (0)	
Mitigación (M)	Nula (0)	
Significancia del impacto (S)	Significativo	
Medidas de mitigación propuestas		

	Signo ±	S 0.729
Factor / componente ambiental	Socioeconómico/Densidad de población/	
Etapas / actividad del proyecto	Operación y mantenimiento	
Descripción de la interacción	Ocupación de viviendas/ Densidad de población	
Intensidad del Impacto (I)	Moderada (2)	
Extensión del Impacto (E)	Local (1)	
Duración de la Acción (D)	Larga (3)	
Sinergia entre Impacto (S)	Ligera (1)	
Acumulación entre Impactos (A)	Poca (1)	
Controversia (C)	No existe (0)	
Mitigación (M)	Nula (0)	
Significancia del impacto (S)	Significativo	
Medidas de mitigación propuestas		
Medida auxiliar:	Sensibilización y capacitación	

Nota: Se calificó esta ficha como neutral, ya que las interacciones de los beneficiarios con el entorno natural, dependerán de sus niveles de cultura ambiental, pudiendo generar impactos positivos o negativos.

	Signo-	MS 0.873
Factor / componente ambiental	Fauna silvestre/Abundancia y diversidad	
Etapas / actividad del proyecto	Operación y mantenimiento	
Descripción de la interacción	Limpia de calles /Fraccionamiento del hábitat	
Intensidad del Impacto (I)	Moderada (2)	
Extensión del Impacto (E)	Local (2)	
Duración de la Acción (D)	Media (2)	
Sinergia entre Impacto (S)	Moderada (2)	
Acumulación entre Impactos (A)	Media (2)	
Controversia (C)	Moderada (2)	
Mitigación (M)	Nula (0)	
Significancia del impacto (S)	MUY Significativo	
Medidas de mitigación propuestas		
Medida auxiliar	Rescate y reubicación de ofidios (NOM-059-SEMARNAT, 2001)	

	Signo -	MS 0.869
Factor / componente ambiental	Fauna silvestre/Abundancia y diversidad	
Etapa / actividad del proyecto	Operación	
Descripción de la interacción	Ocupación de viviendas /Depredación por mascotas	
Intensidad del Impacto (I)	Moderada (2)	
Extensión del Impacto (E)	Local(2)	
Duración de la Acción (D)	Larga (3)	
Sinergia entre Impacto (S)	Moderada (2)	
Acumulación entre Impactos (A)	Mrdia (2)	
Controversia (C)	Nula (0)	
Mitigación (M)	Nula (0)	
Significancia del impacto (S)	Muy Significativo	
Medidas de mitigación propuestas		
Medida auxiliar	Rescate y reubicación de ofidios (NOM-059-SEMARNAT, 2001	

	Signo +	MS 0.912
Factor / componente ambiental	Socioeconómico /Bienestar social	
Etapa / actividad del proyecto	Operación y mantenimiento	
Descripción de la interacción	Ocupación de viviendas / Logro de objetivos	
Intensidad del Impacto (I)	Alta (3)	
Extensión del Impacto (E)	Local (2)	
Duración de la Acción (D)	Larga (3)	
Sinergia entre Impacto (S)	Ligera (1)	
Acumulación entre Impactos (A)	Poca (1)	
Controversia (C)	No existe (0)	
Mitigación (M)	Nula (0)	
Significancia del impacto (S)	Muy Significativo	
Medidas de mitigación propuestas		

Recomendaciones para la captura y reubicación de fauna silvestre

Como se me mencionó en el documento, se realizarán labores de ahuyentamiento de la fauna silvestre, a través de la presencia humana y haciendo percusiones de algún objeto, sobre las calles del fraccionamiento, sin embargo, habrá especies que, por su capacidad de desplazamiento o baja movilidad, necesiten ser capturadas para ser llevadas a su nuevo emplazamiento en el paraje conocido como “La Verde” donde hay espacio suficiente para desarrollarse.

En el caso de los ofidios, están serán capturadas con un bastón herpetológico y puestas en un costal para trasladarlas. Durante esta operación, se necesitarán tomar en cuenta cuidados para evitar dañarlas y a la vez, para prevenir alguna mordedura. Es recomendable, hacer su liberación el mismo día de su captura, con el propósito de reducir el estrés causado por estas maniobras.

En algunos casos, donde el ejemplar se introduzca en alguna oquedad, se requerirá realizar su cavado para recuperarla, labor que necesitará hacerse con todo cuidado, para evitar infringirle algún daño.

Cuando se detecte alguna madriguera que tenga indicios de estar habitada, se procederá a escarbarla para su captura, en caso de que existan crías, estas también se rescatarán y se liberarán a la brevedad posible.

Si se diera el caso, de encontrar algún nido de aves, con cuidado se retirará de su emplazamiento, hasta donde sea posible con los padres y en este caso, lo más conveniente es dejarlos en el área del lote más cercano, en la porción que no será desmontada. Procurando colocarlo en una condición semejante a la encontrada.

Toda vez que la labor de captura requerirá que independientemente del tipo de fauna, toda aquella que requiera el apoyo humano, se le brinden los cuidados necesarios para lograr su restablecimiento y reubicarla(s) del área de desmonte.

Herramienta necesaria.

Para ofidios (víboras, culebras y lagartijas)

- Gancho herpetológico o un bastón confeccionado con varilla de fierro en forma de “L”
- Guantes de cuero
- Costales
- Cuerda para atarlos

Para mamíferos:

- Guantes de carnaza
- Cajas plásticas con perforaciones para permitir el paso de aire (existen en el mercado cajas mascoterías de plástico transparente, muy adecuadas)
- Zapapico y azadón, si es necesario realizar excavaciones para las madrigueras.
- En el caso de roedores, es recomendable disponer de trampas con cierre de resorte, cebadas con pan y crema de cacahuete.

Recomendaciones para el rescate, tratamiento y replantación de flora silvestre de importancia ambiental y de los ejidatarios

Para el rescate de los especímenes de biznaga, se recomienda tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La extracción requerirá hacerse con cuidado, a efecto de no causar daños a los ejemplares. Su sistema radicular inevitablemente, sufrirá daños al extraerlo.
- Una vez que se logró soltar a la biznaga del suelo, se tomará por sus raíces y será colocada en un lugar sombreado. Una vez que se ha terminado la jornada, todos los ejemplares extraídos se depositarán en un área sombreada, donde permanecerán por una semana, con objeto de que cicatricen las heridas de su sistema radicular.
- Una vez, pasado este lapso de tiempo, se procederá a llevarlas al paraje o al terreno donde serán replantadas.
- Se abrirá la cepa, procurando que esta tenga las siguientes dimensiones 30 cm de ancho, por 30 cm de lado y al menos 30 cm de profundidad, se suministrará en el fondo de la cepa, dos puñados de estiércol seco, mismo que se revolverá con un poco de tierra.
- Se llena la cepa con el mejor suelo que podamos conseguir en el lugar, dejando unos 20 cm libres, y con cuidado se coloca la biznaga, procurando ir agregando suelo, procurando que las raíces queden hacia abajo.
- Una vez completada la plantación, es recomendable compactar ligeramente el suelo, para lograr un contacto íntimo entre las raíces y el suelo.
- Agregar una poca de agua es recomendable para aumentar la humedad del suelo.

Como resultado de haber practicado el rescate de biznagas y su replantado, es aconsejable antes de plantarlas, desinfectarlas ligeramente con una solución de blanqueador para ropa (una tapa para dos litros de agua, sumergiéndolas por 2 a tres minutos).

Así mismo, es recomendable agregarle a las raíces un polvo enraizador, para logra un buen resultado.

Para el caso de hijuelos de maguey y cardenche, estas recomendaciones son válidas.

Para arbustos y herbáceas, es recomendable proceder a abrir las cepas con anterioridad y tenerlas ya preparadas con sus puñados de estiércol seco en su fondo.

La recomendación básica, es tratar de mantener siempre protegidas las raíces con tierra, no exponiéndolas al sol y al aire. Y las plantas extraídas, tampoco exponerlas al sol. Proceder a plantarlas lo más pronto posible en las cepas previamente preparadas. Procurando que las raíces queden hacia abajo e irlas cubriendo poco a poco. Una vez plantado el espécimen, es recomendable hacerle su arriate u oquedad y aplicarles un riego abundante.



Presupuesto						
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe	
98.	RED DE AGUA POTABLE, FRACC. EL MAGUEYAL, GUADALUPE, ZAC.		1.00	\$ 9'642,289.71		
010418	Trazo y nivelación en terreno plano, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, incluye: materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	15,136.62	\$ 7.85	\$	118,822.47
020128	Excavación con máquina en capas en material tipo II "B", (0% tierra, 100% tepalcate, 0% roca) de 0.00 mts a 2.00 mts de profundidad, incluye: aline de taludes, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	m3	7,265.58	\$ 47.82	\$	345,986.82
020129	Excavación con máquina en capas en material tipo III "C", (0% tierra, 0% tepalcate, 100% roca) de 0.00 mts a 2.00 mts de profundidad, incluye: aline de taludes, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	m3	10,898.37	\$ 255.90	\$	2,788,892.88
030101	Cama de arena de 0.10 mts de espesor en capas para tendido de tuberías, incluye: material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	1,513.66	\$ 462.44	\$	699,876.93
302119	Suministro y Tendido de tubería de pvc rd-26 de 4" de diámetro. Incluye: prueba hidrostática, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	1,596.68	\$ 86.36	\$	137,921.22
030218	Suministro y Tendido de tubería de pvc rd-26 de 3" de diámetro. Incluye prueba hidrostática, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	13,539.94	\$ 81.32	\$	1'101,067.82
735523	Acostillado en zanja con material inerte de banco autorizado (tepalcate), compactado con pisón de mano y agua en capas de 20 cm puesto en obra medido compacto incluye: material acarreo dentro y fuera de la obra, carga y extracción.	m3	7,508.49	\$ 251.65	\$	1'889,511.51
208011	Relleno a volteo con material producto de la excavación en capas de 20 cm y compactado con bailarinas, incluye: humedecido de material, fletes, desperdicio acarreos, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	9,081.97	\$ 62.70	\$	569,439.52
120127	Atrague de 0.30 x 0.30 x 0.30 m de concreto f'c=150 kg/cm resistencia normal con tamaño máximo de agregado de 38 mm hecho en obra, para tubería de 76 mm (3") de diámetro en cruces de agua potable incluye: materiales, mano de obra, cimbra y acarreos.	pza	224.00	\$ 97.76	\$	21,888.24
120140	Suministro y colocación de Tee de PVC RD-26 DE 100X75 mm (4" a 3"), incluye: corte de tubo, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta colocación.	pza	7.00	\$ 309.13	\$	2,163.91
120125	Suministro y colocación de Tee de PVC hidráulico cementar de 75 mm de diámetro Incluye: corte de tubo, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta colocación.	pza	81.00	\$ 266.83	\$	21,775.23
223205	Suministro y colocación de válvula check PVC 75 mm (3"), incluye: preparación de la superficie, conexiones, materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta colocación.	pza	22.00	\$ 3,383.16	\$	74,429.52
129128	Suministro y colocación de Codo de PVC de 90° hidráulico para cementar de 75 mm Incluye. Corte del tubo	pza	2.00	\$ 75.71	\$	151.42
110216	Suministro y colocación de Cruz de PVC hidráulico de 75 mm sistema ingles Incluye: corte de tubo, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta colocación.	pza	97.00	\$ 492.29	\$	47,752.13
7850Cv	Caja de válvulas tipo 2 de dimensiones 1.00 x 0.90 mts, exteriores y 1.27 cm de altura, hecho a base de tabique rojo recocido, plantilla con pedacaría de tabique de 10cm., de esp., a base de concreto f'c=150 kg/cm2, armado con mallazo 6-6/10-	pza	2.00	\$ 5,757.43	\$	11,514.86



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
98	RED DE DRENAJE, FRACC. MAGUEYAL, GUADALUPE, ZAC.		1.00	\$ 11'239,427.43	
010418	Trazo y nivelación en terreno plano, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel, incluye: materiales, mano de obra, equipo, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	7,757.82	\$ 7.85	\$ 60,898.89
020128	Excavación con máquina en cepas en material tipo II "B", (0% tierra,100% tepetate, 0% roca) de 0.00 mts a 2.00 mts de profundidad.incluye: aline de taludes, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	m3	4,654.59	\$ 47.62	\$ 221,851.58
020129	Excavación con máquina en cepas en material tipo III "C", (0% tierra,0% tepetate,100% roca) de 0.00 mts a 2.00 mts de profundidad. Incluye: aline de taludes, equipo y todo lo necesario para su correcta ejecución	m3	6,962.04	\$ 255.90	\$ 1'786,704.04
030101	Cama de arena de 0.10 mts de espesor en cepas para tendido de tuberías, incluye: material, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	775.78	\$ 462.44	\$ 358,761.70
054002	Suministro y Tendido de tubería de pvc para alcantarillado s-20 de 12" Ø. Incluye: cortes, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	ml	9,697.26	\$ 479.29	\$ 4'647,809.33
735523	Acostillado en zanja con material inerte de banco autorizado (tepetate), compactado con pisón de mano y agua en capas de 20 cm puesto en obra medido compacto incluye: material acarreo dentro y fuera de la obra, carga y extracción.	m3	3,968.25	\$ 251.85	\$ 998,861.76
208011	Relleno a volteo con material producto de la excavación en capas de 20 cm y compactado con ballarina, incluye: humedecido de material, fletes, desperdicio acarreo, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m3	6,206.26	\$ 62.70	\$ 389,132.50
303040	Pozos de visita para brocal de 0.90 x 1.50 mts de profundidad, con muro de tabicón pesado de 10 x 14 x 28 cm de espesor colocado a tizón desplazado sobre firma de concreto f'c= 150 kg/cm2 juntado y aplonado interior con mortero Incluye: Brocal y tapa de concreto, Escalón tipo DOF para pozo de visita, materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza	242.00	\$ 6,726.45	\$ 1'627,800.90
110224	Descarga domiciliar a base de tubería sanitaria de pvc de 150 mm. de 6.00 mts. de longitud incluye: Sileta de alcantarillado para PVC novafort de 250x160 10"x6" y Codo de PVC para alcantarillado novafort de 6" x 45", material, mano de obra, herramienta, equipo, excavación, acostillado, relleno, tendido, conexión a línea de alcantarillado principal.	pza	550.00	\$ 1,148.68	\$ 631,774.00
738628	Retiro de material producto excavaciones, demoliciones, escombros y/o basura en camión de volteo de 7 m3 hasta una distancia de 10 km Incluye: carga y descarga	m3	4,745.03	\$ 100.22	\$ 475,546.91
100201	Limpieza gruesa durante y al finalizar la obra, incluye: acarreo de materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	7,757.82	\$ 5.22	\$ 40,495.82
98	Total de RED DE DRENAJE, FRACC. MAGUEYAL, GUADALUPE, ZAC.		1.00	\$ 11'239,427.43	\$ 11'239,427.43
	** ONCE MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE PESOS 43/100 M.N. **				
	Subtotal de Presupuesto				\$ 11'239,427.43
	** ONCE MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE PESOS 43/100 M.N. **				
				I.v.a. 16.00%	\$ 1'796,308.39
				Total	\$ 13'037,735.82
	** TRECE MILLONES TREINTA Y SIETE MIL SETECIENTOS TREINTA Y CINCO PESOS 82/100 M.N. **				



Presupuesto					
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Importe
	10, aplanado pulido en interior con mortero cem-aro 1:3, tapa de Fo.Fo. con leyenda "agua potable" y contramarco. Incluye: Válvula tipo compuerta roscable de: 75 MM (3") de diámetro, Codo de PVC de 90° hidráulico para cementar de 75 mm, Tee de PVC hidráulico cementar de 75 mm de diámetro, cople de reparación 3" de diámetro y todo lo necesario para su correcta ejecución.				
738628	Retiro de material producto excavaciones, demoliciones, escombros y/o basura en camión de volteo de 7 m3 hasta una distancia de 10 km Incluye: carga y descarga	m3	9,022.15	\$ 100.22	\$ 904,199.87
110241	Toma domiciliar de 6.00 mts. de longitud a base de tubería de cobre tipo "M" de 13 mm de diámetro y conexión con abrazadera de PVC a 3". Incluye: conexiones (abrazaderas, conectores, adaptadores, válvulas, etc.), excavación, acedillado, relleno a volteo, materiales, desperdicios, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	pza	550.00	\$ 1,505.04	\$ 827,772.00
100201	Limpieza gruesa durante y al finalizar la obra, incluye: acarreo de materiales, mano de obra, herramienta y todo lo necesario para su correcta ejecución.	m2	15,136.62	\$ 5.22	\$ 79,013.16
96.	Total de RED DE AGUA POTABLE, FRACC. EL MAGUEYAL, GUADALUPE, ZAC.		1.00	\$ 9'642,289.71	\$ 9'642,289.71
	** NUEVE MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS 71/100 M.N. **				
	Subtotal de Presupuesto				\$ 9'642,289.71
	** NUEVE MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE PESOS 71/100 M.N. **				
				I.v.a. 16.00%	\$ 1'542,766.35
				Total	\$ 11'185,056.06
	** ONCE MILLONES CIENTO OCHENTA Y CINCO MIL CINCUENTA Y SEIS PESOS 06/100 M.N. **				

LA COTIZACIÓN DE INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELECTRICA, NO FUE ENTREGADO, POR LO QUE SE HIZO UNA ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS, TENDIDO DE TUBERÍA, INTRODUCCIÓN DEL CABLEADO, TRANSFORMADORES, ETC. POR UN IMPORTE APROXIMADO A \$9,200,000.00

EL

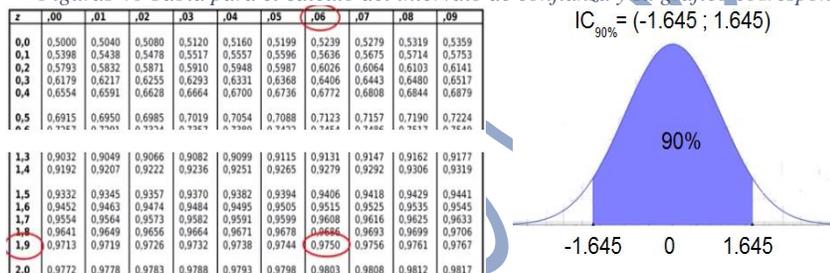
Tamaño del área muestral:

En este método se recomienda considerar inicialmente una pequeña área, como en este caso, se empezó con 1 m² (delimitado por meca hilo) y se anotaron las especies presentes. El área se duplica sucesivamente y se anotan las especies adicionales que se encuentran en cada duplicación. Una vez hecho esto, se construye una gráfica del número de especies Vs el área.

El área mínima es el área muestral, en la cual la curva se hace horizontal. Una vez realizado esto, se encontró que no había diferencia significativa, en el número de especies entre sitios de muestreo de 256 m², 512 m² y 1000 m² (intervalo de confianza superior al 90%). Se optó por utilizar como áreas muestrales de 1000 m², en forma circular, por su facilidad de uso.

CÁLCULOS REALIZADOS

Figuras 46 Tabla para el cálculo del intervalo de confianza y su gráfico correspondiente



Erosión eólica SA cercano

$$Ee = I \times K \times C$$

Dónde:

- I = índice de agresividad del viento
- K = capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo
- C = uso de suelo y vegetación

El suelo predominante en la cuenca es litosol eutrico, con una formula 2/L de textura media, correspondiendo el valor de **K = 1.75** por su pedregosidad.

Índice I

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

Donde:

PC = es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo.

PP = es igual a la precipitación media anual

Siendo PP = 485.7 mm (Promedio de los 9 años considerados)

$$PC = (0.2408 \times 485.74) - 0.0000372 \times (485.74)^2 - 33.1019$$

$$PC = 75.0871995$$

$$I = 160.8252 - 0.7660 (75.0871995)$$

$$I = 103.3084$$

$$K = 1.75$$

C = 0.75 corresponde a terrenos agrícolas de temporal, por ser la superficie más amplia en el SA

Sustituyendo: $E_e = 103.3084 * 1.75 * 0.75$

$$E_e = 135.592275 \text{ t/ha/año}$$

Estimación de la erosión hídrica en el SA cercano:

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS o USLE por sus siglas en inglés) es:

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

Donde: E = Erosión del suelo t/ha año.
R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr
K = Erosionabilidad del suelo.
LS = Longitud y Grado de pendiente.
C = Factor de vegetación
P = Factor de prácticas mecánicas

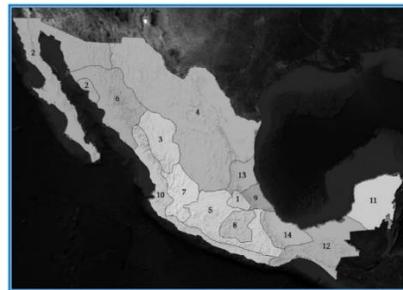
Factor R

El factor R, representa, para un área específica, la energía potencial de la lluvia y su escurrimiento asociado; es el factor de tipo climático que indica el potencial erosivo de las precipitaciones.

Normalmente este factor es determinado con los datos de lluvia, es decir, se obtiene la intensidad máxima de lluvia en treinta minutos consecutivos (I30) y se determina la energía cinética asociada (EC). El producto de ambas es la erosividad de la lluvia. Debido a la carencia de información relativa a la intensidad en periodos de tiempo tan cortos, se optó por la metodología descrita a continuación.

A partir de la Precipitación Media Anual (PMA) se aplicaron las ecuaciones de erosividad asociadas con las 14 diferentes regiones de la república mexicana determinadas por Cortés (Becerra, 1997)

Zacatecas, se ubica en la Región 4. Para determinar la ecuación cuadrática para conocer el factor R de erosividad de la lluvia, se consultó la tabla siguiente:



Figuras 47 Mapa de regionalización de índices de erosividad

Cuadro 85 Ecuaciones cuadráticas para el cálculo del Índice R

Región	Ecuación	R ²
1	$1.2078^*P + 0.002276^*P^2$	0.92
2	$3.4555^*P + 0.006470^*P^2$	0.93
3	$3.6752^*P + 0.001720^*P^2$	0.94
4	$2.5959^*P + 0.002983^*P^2$	0.92
5	$3.4880^*P + 0.001888^*P^2$	0.94
6	$6.6847^*P + 0.001680^*P^2$	0.90
7	$(-0.0334)^*P + 0.0061^*P^2$	0.98
8	$1.5967^*P + 0.003270^*P^2$	0.98
9	$7.0458^*P + 0.002096^*P^2$	0.97
10	$6.8938^*P + 0.000442^*P^2$	0.95
11	$3.7745^*P + 0.004540^*P^2$	0.98
12	$2.4619^*P + 0.006067^*P^2$	0.96
13	$10.7427^*P + 0.001008^*P^2$	0.97
14	$1.5005^*P + 0.002640^*P^2$	0.95

Por lo tanto, la ecuación cuadrática que le corresponde es la siguiente:

$$2.8959 * P + 0.002983 * P^2$$

Donde: P = Precipitación promedio anual

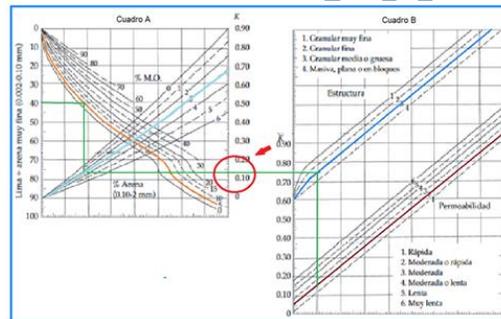
Por lo tanto: **R= 2,110.473466 Mj/ha/mm/h**

FACTOR K

El factor K indica el grado de susceptibilidad o resistencia de un horizonte específico del suelo a la erosión. La erodabilidad del suelo es una propiedad compleja y se concibe como la facilidad con la cual es desprendido por:

- 1) el salpicado de las gotas durante un evento de lluvia,
- 2) el flujo superficial
- o 3) por la acción de ambos fenómenos.

Sin embargo, desde un punto de vista más cuantitativo, la erodabilidad del suelo puede entenderse como el cambio en la pérdida de suelo por unidad de fuerza o energía externa aplicada (Montes, 2002). La erodabilidad representa un valor promedio integral anual de la pérdida de suelo en respuesta a procesos de erosión e hidrológicos, entre los que destaca lo siguiente: el desprendimiento y transporte por el impacto de las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial; la deposición localizada debida a la topografía natural e inducida por las operaciones de labranza, y la infiltración del agua en el perfil del suelo.



Figuras 48 Nomograma de Wischmeier y Smith para el cálculo del factor K

El suelo dominante es un litosol eutrítico, textura media fórmula L/2, de acuerdo a la carta edafológica, con un contenido de MO menor a 5%

Utilizando el nomograma anterior, se deduce el valor de K será:

$$K = 0.13$$

Factor L

El efecto de la topografía sobre la erosión está representado por los factores: longitud (L) y grado de pendiente (S). La longitud L se define como la distancia desde el punto de origen de un escurrimiento hasta el punto donde decrece la pendiente, al grado de que ocurre una sedimentación o bien hasta el punto donde el escurrimiento, una vez concentrado, encuentra un canal de salida bien definido.

En campo se determinó la pendiente del terreno, con ayuda de un clinómetro, en tramos de 100 m, en el cuadro siguiente, se detallan los gradientes medidos y el pendiente promedio calculada:

Cuadro 86 Cálculo de la pendiente media del SA Cercano

Longitud (m)	Gradiente altura m	Longitud (m)	Gradiente altura m
100	0.6	100	1
100	0.6	100	2.3
100	1	100	1.3
100	0.6	100	1
100	1.3	100	2
Promedio			1.17

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

Donde: λ = Longitud de la pendiente (m)
 S = Pendiente media del terreno.
 m = Parámetro cuyo valor es 0.5

Por lo tanto:

$$LS = 0.26979582$$

Factor C

El factor C se asigna con el objeto de reflejar el efecto de la vegetación y las prácticas de manejo en las tasas de erosión. Para una condición estándar, es decir, sin cobertura vegetal y con barbecho continuo, la cual es extrema en cuanto a que representa las condiciones más favorables para la erosión, el valor de C es la unidad. A medida que la cobertura vegetal sea mayor, el valor de C es cada vez menor, por lo que el rango para este parámetro va de 0 (correspondiente a un terreno totalmente protegido) a 1.0 (para terrenos sin ninguna protección).

Cuadro 87 Tabla para deducir el Factor C por tipo de vegetación y uso del suelo

Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Vegetación de dunas costeras	0.85
Vegetación de galería	0.85
Vegetación halófila	0.85
Zona urbana	0.005
Cuerpos de agua	1.0
Agricultura en riego	0.55
Agricultura de temporal	0.75
Agricultura de humedad	0.25

En el cuadro anterior, se presenta la relación del valor C para cada tipo de vegetación y/o uso de suelo. En virtud a que la mayor parte de las medidas de longitud de pendiente, fueron tomadas sobre tierras de agricultura, con cultivos de frijol, se utilizó un factor de **C = 0.75**

Nota: no se consideraron los valores de C, correspondientes a "agricultura de temporal", en virtud a ser la superficie predominante en el SA.

Factor P

El factor P se entiende en EUPS, como la tasa relativa de pérdida de suelo con una práctica específica con respecto a la pérdida de suelo correspondiente con un laboreo combinado, volteando el suelo pendiente arriba y pendiente abajo. Las prácticas de soporte afectan principalmente la erosión mediante la modificación del patrón de flujo, grado de pendiente o dirección del escurrimiento superficial, y mediante la reducción de la tasa y cantidad de escurrimiento.

En áreas semiáridas o pastizal son consideradas las prácticas de disturbio del suelo para el almacenamiento de humedad y reducción del escurrimiento.

En los recorridos de campo, no se detectó algún área en donde se lleve a cabo algún tipo de práctica de conservación, por lo que el factor P se consideró como la unidad.

Por lo tanto:

$$P = 1$$

Sustituyendo los valores en la ecuación Universal de estimación de pérdida de suelo, resulta:

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

$$E = 2,110.4735 * 0.13 * 0.262978582 * 0.75 * 1$$

$$E = 54.113 \text{ t/ha/año}$$

Erosión potencial.

La erosión hídrica potencial se estima de EUPS, al utilizar únicamente los factores RKLS (Wischmeier y Smith, 1978), expresada como $A = RKLS$.

La razón es que los factores "C y P" de la EUPS representan las actividades atenuantes del proceso erosivo y en la medida que se diseñen prácticas agronómicas y mecánicas, la erosión potencial podrá reducirse a valores tolerables.

$$A = (2,110.4734) (0.13) (0.2698)$$

$$A = 74.023 \text{ t/ha/año}$$

EL TRABAJO LO VENCE TODO

GLOSARIO DE LOS PRINCIPALES TERMINOS UTILIZADOS

Abiótico: Adjetivo que se refiere a los componentes inertes (no vivos) de un ecosistema.

Ambiente: Conjunto de factores bióticos y abióticos que afectan a un organismo, población o comunidad, determinando su estructura y desarrollo

Áreas naturales protegidas: Son las zonas del territorio nacional sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativa mente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas a un régimen de protección.

Autoridad Competente: Se refiere a la autoridad federal, estatal o municipal que, por términos de ley, le corresponde conocer de un asunto

Biodiversidad: Número de especies de una comunidad (riqueza de especies).

Biótico: Adjetivo referente a cada uno de los elementos vivos de un ecosistema.

Calidad ambiental: Valoración de las características del ambiente

Capacidad: Integración que tiene un territorio para albergar una actividad, teniendo en cuenta tanto la aptitud del territorio para desarrollar la actividad, como los impactos que esta produce en el medio.

Carga animal: Es el número de unidades animales que pastorean en un área determinada y en un tiempo específico, es decir es el número de animales convertidos a Unidades animal (UA), que pastorean por hectárea de pradera durante un periodo determinado.

Capacidad de carga: Es la capacidad de producción de forraje y depende de la clase de forraje, su productividad, el suelo, el sistema de manejo que se tenga y el clima (cantidad de lluvia e insolación)

Coefficiente de agostadero (COTECOCA), corresponde a la superficie necesaria para mantener una cabeza de ganado mayor, o su equivalente en ganado menor anualmente, con un pastizal en buenas condiciones. Para Zacatecas se considera en condiciones

ideales, un máximo de 4.92 ha/UA/Año, en condiciones desfavorables extremas de 58.84 ha/UA/Año y un ponderado de 14.49 ha/UA/Año (este dato ponderado de la COTECOCA, se ha prestado para que muchos productores y manejadores, tengan confusión del término, lo que ha provocado un uso excesivo de los pastizales)

Cualitativo: Se refiere a las características de una población (ejemplo, especies presentes, daños, perturbación, etc).

Cuantitativo: Se refiere a características medibles en la población de estudio (Ejemplo: Número de individuos de una especie determinada especie, altura, diámetro de copa, Etc.)

DAP: Diámetro a la altura del pecho, se refiere al diámetro normalizado del tronco del árbol. El cual se presenta a una altura de 1.30 m

Dato: Cada valor obtenido de la muestra, en el estudio estadístico

Diámetro de copa: Se refiere a el diámetro promedio de la copa de un árbol, aunque también se aplica a arbustivas, nopales, magueyes, etc. En ecología tiene importancia, desde el punto de vista de su proyección vertical al suelo, que corresponde al área donde el espécimen, influencia positivamente para proteger el suelo de la erosión, desecación e insolación

dB(A): dB significa decibelio y es la unidad de medición del ruido, la (A) representa el filtro de ponderación "A" que filtra el ruido de la misma manera que lo hace el oído humano.

Dendometría: Es la medición, cálculo y estimación de las dimensiones de los árboles y bosques, desde un punto de vista de análisis estático.

Desarrollo sostenible: Aquel que se puede producir actualmente, sin comprometer el de las generaciones futuras.

Ecología: Término propuesto por el zoólogo Reiter en 1855, aunque sin definirlo. En 1886, Haeckel, otro zoólogo, dio la definición siguiente: "Estudio de las relaciones recíprocas entre los organismos y sus medios ambientes. La ecología vegetal se puede dividir en Autoecología, que trata del estudio de las interrelaciones entre el individuo y su medio ambiente, y Sinecología, que trata del estudio de las estructuras, desarrollos y causas de la distribución de las comunidades vegetales".

Ecosistema: Conjunto que forman la comunidad biótica, su substrato y su medio, considerados sobre todo desde el punto de vista, del flujo de materia y de energía.

Endémico: De área de distribución restringida y más se refiere al origen del espécimen a nivel local o regional.

Equivalencia de UA: Es la correspondencia que hay entre la UA y diferentes tipos de ganado. En el cuadro siguiente (Valentine, 1875, citado por Jaramillo 1969 y por COTECOCA), muestra los valores de UA de interés pecuario:

Estadística: Disciplina que se encarga de recopilar, organizar, procesar, analizar e interpretar datos con el fin de deducir las características de una población objetivo.

Estocástico: Se refiere a la propiedad de los ecosistemas de funcionar en estados que se presentan al azar, sin dirección o secuencia predeterminada de resultados en la naturaleza (en este documento se refiere a la estocasticidad demográfica, producida por la disminución de las poblaciones de flora y fauna silvestres, debido a la destrucción o fragmentación del hábitat).

Fauna silvestre: Es aquella que nace, crece, se reproduce y muere libremente sin la intervención humana

Flora: Conjunto de las plantas que habitan en una región, analizado desde el punto de vista de la diversidad de los organismos.

Hábitat: Lugar donde vive un organismo o una comunidad de ellos. Este término implica un grupo particular de condiciones ambientales, por lo que generalmente se usa en un sentido más concreto que "medio ambiente". Es el medio ambiente, o un sitio en particular, ocupado por un organismo, especie o comunidad.

Imagen: La representación registrada de un objeto; se produce por medios ópticos, electro-ópticos, óptico mecánicos y electrónicos. Generalmente, se usa este término cuando la radiación electromagnética, emitida o reflejada desde una escena se registra directamente en una película fotográfica, u otro medio sensible de captación.

Impacto ambiental: Se denomina impacto ambiental a las consecuencias provocadas por cualquier acción que modifique las condiciones de subsistencia o de sustentabilidad de un ecosistema, parte de él o de los individuos que lo componen.

Índice de agostadero: Se refiere a la capacidad que tiene un área determinada, para proporcionar un volumen adecuado de materia seca para cubrir las necesidades de alimento por un año, de una unidad animal.

Individuo: Cada uno de los elementos de la población (en lo individual)

Manejo sustentable: Administración y aplicación eficiente de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales y en los ecosistemas, de tal forma que sea posible mejorar el bienestar de la población actual, sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

Medida correctora: Es una medida minimizadora de impactos ambientales que consigue anular, corregir o atenuar.

Mitigación: Se refiere a las medidas para minimizar, contrarrestar o eliminar los impactos ambientales que pudieran producir las actividades humanas en su relación con la naturaleza.

Muestra: Conjunto representativo de la población

Muestreo: Reunión de datos que se desea estudiar o procedimiento destinado a la estimación no sesgada de los parámetros estadísticos de una población

Nicho es un término que describe la posición relacional de una especie o población en un ecosistema.

Nivel sonoro: Es el nivel de presión acústica cuando se utiliza una red de ponderación, o sea, el nivel de presión acústica ponderado por una curva. Se mide en dB, en ponderación A; es decir, dB (A).

Ordenación: Análisis de un modelo orientado a compatibilizar las actividades que se realizan, desde un punto de vista social, económico y ambiental.

Perturbación: Se refiere a todo evento que modifica las condiciones naturales de un ecosistema, población o comunidad.

Plantaciones forestales: Vegetación forestal establecida de manera artificial en terrenos de aptitud preferentemente forestal, con propósitos de conservación, restauración o producción forestal, que abarca superficies mayores a una hectárea.

Población: Todos los elementos presentes de flora y fauna silvestres, en una población.

Recurso natural: Todos los elementos de la naturaleza que utiliza el ser humano en sus actividades

Reversibilidad: Se refiere a la dificultad que se puede tener para volver de forma natural, al estado natural anterior a una acción.

Riesgo ambiental: Impacto ambiental que tiene una determinada probabilidad de producirse. Si esta probabilidad es muy pequeña, se denominará accidente.

Ruido: Todo sonido indeseable que moleste o perjudique a las personas y a la fauna silvestre.

Unidad animal (UA): Es una unidad de referencia, que fue creada con la finalidad de homologar las diversas especies (mayores o menores) con fines de planeación, la cual considera las necesidades alimenticias y la función zootécnica de un vientre bovino, se considera que la vaca de referencia se encuentra gestante o en etapa de crianza, con un peso variable entre 400 y 450 kg, y con un consumo diario de forraje, en base a materia seca, del 3% de su peso vivo. Y es utilizada como unidad básica para estimar la capacidad de pastoreo de un terreno de agostadero y mantener su productividad, sin lesionar sus activos biológicos y físicos.

Universo de muestreo: Espacio determinado o población, donde realizar un estudio estadístico.

Vegetación silvestre: Es aquella que nace, crece, se reproduce y muere libremente sin la intervención humana

Vegetación forestal: La que crece en forma espontánea y en terrenos forestales.

Zootecnia: es la disciplina dedicada al estudio de la cría, la reproducción y el perfeccionamiento de los animales. Su finalidad es lograr el máximo rendimiento

**BIBLIOGRAFIA
CONSULTADA**

Ceballos G. et al. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica-CONABIO. P 280 (Murciélagos)

Colegio de México, SEDESOL, Gobierno del Estado de Zacatecas. 2010-2016. Reporte final. Programa de Desarrollo Urbano Zacatecas-Guadalupe.

CONAGUA, 2002. Determinación de la disponibilidad de agua del acuífero Chupaderos, Zacatecas.

Conesa Fernández Vicente, 1993 Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2ª edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. 390 p.

Diccionario de datos edafológicos Esc. 1:1000 Vectoriales. INEGI 1998

Efecto de la cobertura vegetal en el proceso erosivo. Ríos Berber, J. D. (1987).

Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Posgraduados, Montecillos, México. 544p.

Escoto, C. Ch. 2004. El problema de la erosión, para los campesinos de la zona frijolera de Zacatecas. Tesis de Maestría en Desarrollo Rural Regional. Chapingo, Edo. Mex. Pp 69-74.

FAO, 2002. Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra. Basado en el trabajo de Michel Robert Institut national de recherche agronomique, París, Francia 2002.

García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Köppen para adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana. Instituto de Geografía UNAM. México D.F.39 pp.

Garmendia S., A. et al. Evaluación de Impacto ambiental. Pearson Educación, S.A.. Madrid. 2005, Pp 290-303 y 341-344.

González, E. A, Rodríguez, C. B. 2000. Distribución de 40 especies de pastizal en la República Mexicana. Chapingo, México. 15-131

González, E. A, Rodríguez, C. B.2003. Distribución de especies hojosas en la República Mexicana parte II, Chapingo México. pp. 11-119

Gramíneas de Zacatecas, México Brit Press 32, 2010 CONABIO-IPN

INEGI. Censo de población y vivienda 1980, 1990, 2000 y 2010 Principales resultados por localidad.

INEGI. Censos intercensales de población y vivienda 1995, 2005 y 2015

INEGI Cartas F13B58 Edafológica, Geológica, Topográfica, Uso del Suelo, Uso Potencial, Hidrológico Aguas Subterráneas e Hidrológica Aguas Superficiales.

Leopold, A. S. 1983. Fauna silvestre de México, aves y mamíferos de caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Editorial Pax-México. p 673. (Fauna)

Odum, P. E. 1999. Ecología. Ed. Nueva Editorial Interamericana. México. P 1-569

Peterson, R.T. *et al*, 1989. Aves de México: Guía de campo. Ed. Diana, México, D.F. 473 p.

Revista Chapingo, 2011 Serie Ciencias Forestales y del Ambiente Volumen XVII pp 195-206.

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas vol.7 no.1 ene./feb. 2016 (PROCAMPO Productivo)

Revista Ciencia Forestal Volumen 7 No. 35 2016 p 17-35

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México. 432 p.

SEMARNAT. Colegio de Postgraduados. Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la república mexicana Escala 1:250,000 Memoria Nacional 2001 2002. México.

SPP (INEGI), 1996. Síntesis Geográfica del Estado de Zacatecas.

Tecnología y Ciencias del agua, 2011. Vol. I, No.1. México

UNAM, 2011. Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales, 2ª Edición

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=7&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi4i7G7pOjcAhUSPK0KHT11D_EQFjAGegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Fdf.of.gob.mx%2Fnota_to_doc.php%3Fcodnota%3D2055058&usq=AOvVaw2O2TxLDiSk0ya9aoHfJEi1 (COTECOCA agostadero)

<https://www.audubon.org> (Identificación aves)

<https://www.naturalista.mx> (Reptiles, nombres científicos de los especímenes reportados en la cuenca).

www.cites.org CITES, 2007. Apéndices I, II y III de la Convención Washington D.C. EE.UU. (Flora y fauna)

http://www.sisal.unam.mx/labeco/LAB_ECOLOGIA/Ecologia_Acuatica_files/Estructura%20de%20comunidades.pdf (Abundancia)

http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2015_751.html (tasa de formación del suelo).

<https://www.ck12.org/book/CK-12-Conceptos-de-Ciencias-de-la-Tierra-Grados-6-8-en-Espa%C3%B1ol/section/9.6/> (tasa de formación del suelo).

<http://www.paratodomexico.com/estados-de-mexico/estado-zacatecas/fauna-zacatecas.html>) (Fauna)

http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/cites/publicaciones/guia_a_m/ (Cites)

<http://www.sagarpa.gob.mx/desarrolloRural/Publicaciones/Lists/CursoTaller%20Desarrollo%20de%20capacidades%20orientadas%20a/Attachments/34/09.pdf> (Erosión Eólica)

www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/717/cap5.pdf. (Captura de fauna).

<https://www.google.com/search?q=region+nearctica+de+mexico&client=firefox-b-ab&sa=X&biw=1024&bih=707&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=Hft7baeedRi1EM%253A%252CXxoMwMAqQiTQ3M%252C&usq=AFrqEzdvGBPc9PdDiGmS7hB1fNFujY680w&ved=2ahUKEwi1kYSC3azdAhVo7oMKHUm1DT4Q9QEwDHoECAQQBA#imgrc=aQFoOyOcyHLqNM>: (Regiones zoogeográficas de México)

EL TRABAJO LO VENDE TODO