



- I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A) así como su respectivo resolutivo.
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte concerniente al Contienen DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular como dato de contacto o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares. 3) OCR de la Credencial de Elector (domicilio y fotografía). 4) RFC personas físicas. 5) CURPs; los cuales se encuentran en el capítulo I de la MIA y primera página en el caso de los resolutivos. Consta de 66 versiones públicas.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.

"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 034/2019/SIPOT, en la sesión celebrada el 02 de abril de 2019.

1 En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PARA CAMBIO DE USO DE SUELO DE
TERRENOS FORESTALES.**

PROYECTO:

“AMPLIACIÓN DE VIÑEDOS EL BENY”



MUNICIPIO:

SAN MIGUEL DE HORCASITAS, SONORA.

PRESENTA:



*NEGOCIO AGRÍCOLA SAN ENRIQUE, S.A. DE C.V.
A la atenta consideración de la Delegación en Sonora
de SEMARNAT*

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	8
I.1. Datos generales del proyecto:	8
I.1.1 Nombre del proyecto	8
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	8
I.1.3 Duración del proyecto	8
I.2 Datos generales del promovente	8
I.2.1 Nombre o razón social	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	8
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	8
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	9
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio	9
II.1 Información general del proyecto.....	11
II.1.1 Naturaleza del proyecto	12
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto	13
II.1.3 Inversión requerida	16
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	16
II.2 Características particulares del proyecto	17
II.2.1 Programa de trabajo	17
II.2.2 Representación gráfica local	17
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción	19
II.2.4 Etapa de abandono del sitio.....	20
II.2.5 Utilización de explosivos	20
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 20	
II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	21
II.2.8. Generación de gases efecto invernadero	22
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	23
III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio	23
III.1.1. Programas de ordenamiento ecológico General del territorio (POEGT)	23
III.1.2. Plan de ordenamiento ecológico a nivel estatal	26

III.1.3. Plan de ordenamiento ecológico a nivel Municipal	26
III.2. Planes y Programas de Desarrollo	26
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND).....	26
III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021	28
III.2.3. Programa de Desarrollo Urbano Municipal.	29
III.3. Áreas Naturales Protegidas y Regiones prioritarias	30
III.4 Otros instrumentos existentes	31
III.5. Leyes y sus Reglamentos (federales, estatales y municipales).....	36
III.6. Normas Oficiales Mexicanas	41
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	45
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	45
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	46
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	46
a) Clima.....	46
b) Geología y geomorfología	55
c) Suelo	62
d) Hidrología.....	77
e) Paisaje	81
IV.2.2.Medio biótico.	81
a) Vegetación	81
b) Fauna	96
IV.3. Medio socioeconómico.....	104
IV.4. Diagnóstico ambiental	113
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	117
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	117
V.1.1. Indicadores de Impacto.....	117
V.1.2. Lista Indicativa de Valores de Impacto.....	118
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....	119
V.2. Impactos ambientales generados.....	124
V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto	124
V.2.2 Identificación de los efectos en el sistema ambiental	125
V.2.3. Caracterización de los impactos.....	126
V.2.4 Evaluación de los impactos	144

V.2.5 Determinación del área de influencia.....	145
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	146
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	146
VI.2 Programa de vigilancia ambiental.....	151
VI.3. Seguimiento y control (monitoreo).....	154
VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas.....	156
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	158
VII.1. Pronóstico Ambiental	158
VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	158
VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	159
VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación..	159
VII.2. Evaluación de alternativas.....	161
VII.2. Conclusiones.....	162
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	163
VIII.1 Presentación de la información.	163
VIII.1.1 Cartografía.....	163
VIII.1.2 Fotografías.....	163
VIII.2 Otros anexos.....	164
VIII.2.1 Memorias	164

INDICE DE TABLAS.

Tabla 1.- Vértices del polígono del proyecto	13
Tabla 2.- Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto	14
Tabla 3.- Superficie para obras permanentes.....	14
Tabla 4.- Superficie del predio con clasificación	14
Tabla 5. Inversión requerida	16
Tabla 6.- Costo de la aplicación de las medidas de mitigación.	16
Tabla 7.-Programa de trabajo.	17
Tabla 8.- Obras permanentes	19
Tabla 9. Clasificación de superficies	19
Tabla 10.-Residuos peligrosos a generar en el Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny	21
Tabla 11.-Distancia del proyecto Ampliación de Viñedos el Beny respecto a las áreas de conservación	30
Tabla 12.- Vinculación del proyecto con las normas ambientales.....	42
Tabla 13.- Estaciones Climatológicas en la cuenca Río Sonora.....	49
Tabla 14.- Resumen de la precipitación en la cuenca del Río Sonora.....	49
Tabla 15.- Resumen de la temperatura en la cuenca del Río Sonora	50
Tabla 16.- Tasa de erosión por subcuenca y % de contribución a la erosión a la cuenca del Río Sonora.	66
Tabla 17.- Ecuaciones para estimar la erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana.	73
Tabla 18.- Estimación del valor de K para el predio.	74
Tabla 19.- Estimación de la erosión potencial para el polígono general.	75
Tabla 20.- Valores de C a partir del uso de suelo y productividad.	76
Tabla 21.- Parámetros poblacionales de las especies presentes en el área del proyecto en el tipo de vegetación Mezquital xerófilo.	84
Tabla 22.- Parámetros poblacionales de las especies presentes en el área del proyecto en el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo.	85
Tabla 23.- Cálculo del Índice de Shannon-weiner para las especies presentes en Mezquital xerófilo en el sitio del proyecto.	88
Tabla 24.- Cálculo del Índice de Shannon-weiner para las especies presentes en Matorral desértico Micrófilo en el sitio del proyecto.....	89
Tabla 25.- Listado de especies registradas en el Mezquital xerófilo en el sitio del proyecto.....	90
Tabla 26.- Listado de especies registradas en el Matorral desértico micrófilo en el sitio del proyecto.	91
Tabla 27.- Parámetros poblacionales por estrato vertical en el Mezquital xerófilo para el sitio del proyecto.	91
Tabla 28.- Parámetros poblacionales por estrato vertical en el Matorral desértico micrófilo para el sitio del proyecto.....	92
Tabla 29.- Listado de especies del sitio del proyecto que convergen en los dos tipos de vegetación.	92
Tabla 30.- Estratificación vertical de las especies por tipo de vegetación en el sitio del proyecto.	94
Tabla 31.- Especies que ocurren en el sitio del proyecto y que se encuentran bajo protección especial.	94
Tabla 32.- Coordenadas de los transectos para muestreo de fauna.	100
Tabla 33.- Especies de fauna observadas y/o registradas en el área del Proyecto	101
Tabla 34.- Abundancia de especies en base a las evidencias observadas	101
Tabla 35.- Índice de diversidad de Simpson para las especies de fauna en el sitio del proyecto.....	102
Tabla 36.- Densidad de las especies de fauna en el sitio del proyecto	103
Tabla 37.- Criterios de las especies de fauna.....	103
Tabla 39. Población total del área de influencia del proyecto.	104
Tabla 40. Distribución de la Población por grupos de edad.	105
Tabla 41. Natalidad y Mortalidad de los Municipios.	105
Tabla 42. Grado de Marginación de los municipios y principales indicadores.....	105

Tabla 43. Estadísticas básicas en Educación de los Municipios.	107
Tabla 44. Características de las viviendas en los Municipios.	108
Tabla 45. Estadísticas básicas de Salud de los Municipios.	109
Tabla 46. Matriz de identificación de impactos para el Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny.	118
Tabla 47.- Criterios y Valores utilizados para la Matriz de Importancia.	123
Tabla 48.- Medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados por las obras del proyecto.	152

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1.-Zonificación Forestal en el área del proyecto	15
Figura 2.-Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	25
Figura 3.-Áreas Naturales Protegidas.	32
Figura 4.-Regiones Hidrológicas Priritarias.	33
Figura 5.-Regiones Terrestres Prioritarias.	34
Figura 6.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.	35
Figura 7.- Tipos de Clima en la Cuenca del Río Sonora	47
Figura 8.- Precipitación total media anual para las estaciones de la cuenca del Río Sonora.	50
Figura 9.- Temperatura media anual en estaciones del Río Sonora.	51
Figura 10.- Tipos de suelos en la cuenca del Río Sonora.	63
Figura 11.- Erosión de suelos en las diferentes cuencas de la República Mexicana.	65
Figura 12.- Mapa de regiones con igual erosividad en la República Mexicana	73
Figura 13.- Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985).	74

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

I.1. Datos generales del proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

Ampliación de Viñedos el Benny

I.1.2 Ubicación del proyecto

El predio donde se localizan los polígonos donde se removerá la vegetación forestal se encuentra ubicados en el Estado de Sonora, Municipio de San Miguel de Horcasitas, el proyecto se localiza aproximadamente a 3.1 Km al norte del poblado de Pesqueira. El predio es propiedad de la empresa NEGOCIO AGRÍCOLA SAN ENRIQUE S.A. DE C.V., bajo la Escritura No. 41,077, Vol. 500 de Contrato de Compraventa. En la página 3 se presenta el plano **I.1.- Ubicación del sitio del proyecto.**

El acceso se logra partiendo desde Hermosillo por la carretera Federal Numero 15 Hermosillo-Santa Ana, doblando en el entronque con la carretera SON-178 que lleva al poblado de Pesqueira, se avanzan 5.35 km por esta carretera hasta antes de llegar al poblado de Pesqueira y se dobla en un camino de terracería al norte, se transita por este camino, entrando a las instalaciones del viñedo, atravesando sus instalaciones existentes llegando al proyecto, se transitan aproximadamente 3 km por el camino de terracería.

También es posible llegar al sitio, siguiendo la carretera federal No. 14 (Hermosillo-Moctezuma) hasta el poblado de San Pedro El Saucito donde se dobla al norte por la carretera estatal SON-071, que lleva al poblado de Pesqueira, de donde se toma de al oeste la carretera SON-178 que entronca con la carretera internacional y se llega de al acceso a Viñedos El Beny aproximadamente a 2 Km.

El predio se localiza en una zona de baja vulnerabilidad al cambio climático de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos con respecto a la Vulnerabilidad Hídrica editado por el IMTA y consultado en la página de CENAPRED.

I.1.3 Duración del proyecto

Se estima una vida útil de por lo menos 30 años cuando el viñedo alcance su máxima producción, sin embargo, hay que sumar 5 años más por el período de tiempo que dura el establecimiento del viñedo hasta que éste alcanza su máxima producción, por lo que se contempla un período de tiempo de 35 años desde el inicio del proyecto hasta que concluya la etapa de producción.

I.2 Datos generales del promotor

I.2.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

Registro Federal de Contribuyentes del promotor

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[REDACTED]

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:

[REDACTED]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Plano I.1.- Ubicación del sitio del proyecto.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

La agricultura que se realiza en el estado de Sonora tiene una alta orientación exportadora, alrededor de dos terceras partes del valor de la producción se comercializa en el mercado externo; se destaca en el cultivo de frutas y hortalizas.

El 20% de los productos cosechados se exportan a Estados Unidos de América, Japón y la Unión Europea. Sonora es el principal estado productor de uva de mesa en México, con una producción anual actual de 20 millones de cajas de 8.2 kg cada una, destinadas principalmente al mercado de exportación, con la ventaja competitiva de producir cosecha más temprana que California, USA.

Actualmente el incremento tan notable que ha tenido la superficie plantada de Uva de Mesa, ha convertido a la zona de la costa de Hermosillo, Pesqueira y Caborca en una de las áreas más importantes en generación de empleos y divisas para el Estado de Sonora, significando para la economía del Estado uno de los cultivos más activos y prósperos.

En el Atlas Agroalimentario 2016, el SIAP informó que Sonora es la entidad líder en la producción de uva, que se destina para consumo en fresco, pues en el año 2015 cosechó 249 mil 415 toneladas de las 282 mil 552 que se produjeron en México.

Esto significa que Sonora produce nueve de cada 10 toneladas que se cosechan de este fruto en el país. Hermosillo y Caborca son los municipios más productivos y en los meses de junio y julio se obtiene el mayor volumen de producción.

De acuerdo a lo anterior, el mercado de Uva de mesa, es de gran importancia y de alto impacto económico; el sitio del proyecto Ampliación de Viñedos El Benny, está en la zona reconocida por los agricultores como Pesqueira, en el municipio de San Miguel de Horcasitas y próximo a las áreas de viñedos existentes en la zona, por lo que se considera que el sitio es apto para este tipo de agricultura como lo demuestran los viñedos existentes, establecidos desde hace más de 12 años y el sitio del proyecto pasará ser considerado dentro del área de producción Pesqueira, contribuyendo a incrementar la producción de Uva de mesa y a generar ingresos económicos y fuentes de empleo, manteniendo una cubierta vegetal del suelo aunque esta no será nativa, pero el uso del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.

El presente proyecto Ampliación de Viñedos el Benny en sus objetivos pretende contribuir a incrementar el área de cultivo de Uva de mesa, la producción de ésta, la generación de empleos e ingresos económicos al promovente, a la región y al país, esto dentro de un marco sustentable, ya que se tendrá en forma constante un área de cubierta vegetal, por lo que los servicios ambientales que en un principio se pierden por la preparación del sitio al cambiar el uso del suelo de terreno forestal, en la etapa de operación y mantenimiento se recuperan logrando un desarrollo sustentable.

Dada la dinámica del mercado de uva de mesa y de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental, la empresa somete a evaluación el presente Manifiesto de

Impacto Ambiental del proyecto Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales para Ampliación de Viñedos El Beny, en el Municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para establecer una plantación de Uva de mesa de exportación de la especie *Vitis vinifera*, en sistema de Pérgola, con marco de plantación de 3.5 X 0.75 m a 1.0m, en cuarteles o cuadros de entre 2.8 a 10 ha cada uno, separados por caminos divisorios de los cuarteles o cuadros de 12 m de ancho con diferentes orientaciones. Las variedades de Uva a producir son: Flame, Sugraone y Red Globe.

En esta construcción se respetarán los cauces del arroyo sin nombre que pasa al extremo sur del proyecto, así como el arroyo La Salada que pasa en la parte central del proyecto, además se utilizarán las oficinas administrativas ya existente en el viñedo El Beny contiguo al del nuevo proyecto. Las aguas residuales resultantes de las actividades del desarrollo del proyecto, serán manejadas por sistemas de fosas sépticas que cumplan con la NOM-006-CONAGUA-1997, o por medio de letrinas o baños portátiles.

El riego será realizado con agua de pozo para el cual se cuenta con el correspondiente Título de Concesión, el agua será enviada inicialmente directamente a las áreas de cultivo por sistema de bombeo, para después construirse un reservorio o pileta de 1.96 Ha en la parte noroeste del predio.

El proyecto de cambio de uso del suelo, de forestal a agrícola, comprenderá una etapa, la preparación del sitio, pero dentro de ella se llevará en forma casi conjunta la construcción de obras. Para desarrollar la etapa de preparación se requerirá primeramente de llevar a cabo las actividades y acciones de localización, marcaje de la flora y fauna silvestre, para continuar con su rescate para esto se utilizarán las técnicas, recursos humanos y materiales que se detallen en el programa de protección de especies de flora, fauna y de conservación de suelos; el cual se presentará en forma detallada para su evaluación y seguimiento, una vez que se obtenga el resolutivo autorizando el ETJ del CUSTF. El programa básicamente consistirá en extraer aquellas especies de mayor importancia ecológica y que a su vez por sus características de desarrollo (renuevos y juveniles de plantas de crecimiento arbóreo que estén en estatus de protección y cactáceas) puedan lograr su establecimiento y sobrevivencia en otra área donde no se vayan a generar impactos; esto se pretende lograr mediante un manejo adecuado de los especímenes, de igual forma habrán de enfocarse acciones de rescate de la fauna silvestre; una vez terminado el rescate se desarrollará la actividad de desmonte, mediante la remoción de la vegetación, llevando a la par acciones de captura y rescate de organismos que resulten de las actividades de remoción de la vegetación informando a SEMARNAT y PROFEPA de los avances periódicamente, hasta completar la ejecución del cambio y uso de suelo de este proyecto.

En forma alterna a la preparación del sitio, se iniciará con la construcción, primeramente, se hará la delimitación de caminos y cuadrantes de construcción de áreas del viñedo con la ayuda de equipo especializado y de alta precisión, seguido se iniciará con las actividades de instalación de tuberías para el riego, seguido a lo anterior se hará el surcado para preparar la tierra y poder llevar a cabo la siembra de plantas, finalizando con

la instalación de sistema de pérgola. Después de ya instalado el sistema de producción se iniciará con la construcción del reservorio de agua.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El predio donde se localiza el polígono donde se removerá la vegetación forestal se encuentra en el Estado de Sonora, Municipio de San Miguel de Horcasitas, el proyecto se localiza aproximadamente a 3.1 Km al norte del poblado de Pesqueira.

Los vértices del proyecto se delimitan por las siguientes coordenadas UTM, DATUM WGS84 Zona 12 Norte.

Tabla 1.- Vértices del polígono del proyecto

Vértice	X	Y
1	508896.576	3255256.535
2	508951.784	3254967.556
3	508997.369	3254608.128
4	508986.772	3254585.530
5	509013.912	3254450.641
6	508775.890	3253062.096
7	507427.230	3252826.952
8	506963.706	3255078.595
9	508870.398	3255442.237

a) Superficie total del predio (en m²).

El proyecto se desarrollará en un predio propiedad privada de la empresa NEGOCIO AGRÍCOLA SAN ENRIQUE S.A. DE C.V., registrado bajo escritura No. 41,077, Vol. 500 de Contrato de Compraventa. La superficie total para el proyecto será de 408-23-05.41 hectáreas (4,082,305.41 m²).

La superficie total del predio es de 408-23-05.41 Has, de las cuales se utilizarán 338-98-00, siendo 300 Has las efectivas de cultivo.

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto. Se afectarán 338-98-00 has (3,389,800 m²) en terreno con cobertura vegetal, cabe mencionar que no se han considerado las áreas que no presentan vegetación forestal, así como las áreas de caminos y otras obras que hace años carecen de vegetación.

Tabla 2.- Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

Zonas	Superficie en Ha	Tipo de Vegetación		% respecto a superficie total predio
		Mezquital Xerófilo	Matorral Desértico Micrófilo	
De cultivo	300-00-00	295-74-35.59	4-25-64.41	73.49
Camino Internos	37-02-00	37-02-00	0.00	9.07
Represo	1-96-00	1-96-00	0.00	0.48
Total	338-98-00	334-72-35.59	4-25-64.41	83.04

c) Superficie (en m²) para obras permanentes.

Tabla 3.- Superficie para obras permanentes

Zonas	Superficie en Ha	Superficie en m ²	% respecto a superficie total predio
De cultivo	300-00-00	3,000,000.00	73.49
Camino Internos	37-02-00	370,200.00	9.07
Represo	1-96-00	19,600.00	0.48
Total	338-98-00	3,389,800.00	83.04

d) Superficie del predio con clasificación.

Tabla 4.- Superficie del predio con clasificación

Zonas	Clasificaciones	Superficie en Ha	Superficie en m ²	% respecto a superficie total predio
De cultivo	Producción	300-00-00.00	3,000,000.00	73.49
Arroyos	Conservación	11-84-27.00	118,427.00	2.90
Camino Internos	Camino	37-02-00.00	370,200.00	9.07
Represo	Producción	1-96-00.00	19,600.00	0.48
Conservación y aprovechamiento restringido	Conservación y aprovechamiento restringido	57-40-78.41	574,078.41	14.06
Total		408-23-05.41	4,082,305.41	100.00

El proyecto de Ampliación Viñedos El Beny se localiza en una zona de producción forestal conocida como subzona IID, donde se desarrolla vegetación de zonas áridas y semiáridas, que no se contraponen con las obras y actividades a desarrollar por el proyecto, además el proyecto, según el POEGT se ubica dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 104, la actividad minera tiene una alta importancia, la actividad agrícola está altamente tecnificada y la actividad ganadera tiene poca importancia, sin embargo, en la

zona del proyecto existe vegetación del tipo mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo, por lo cual no se contrapone en desarrollo con este instrumento de regulatorio.

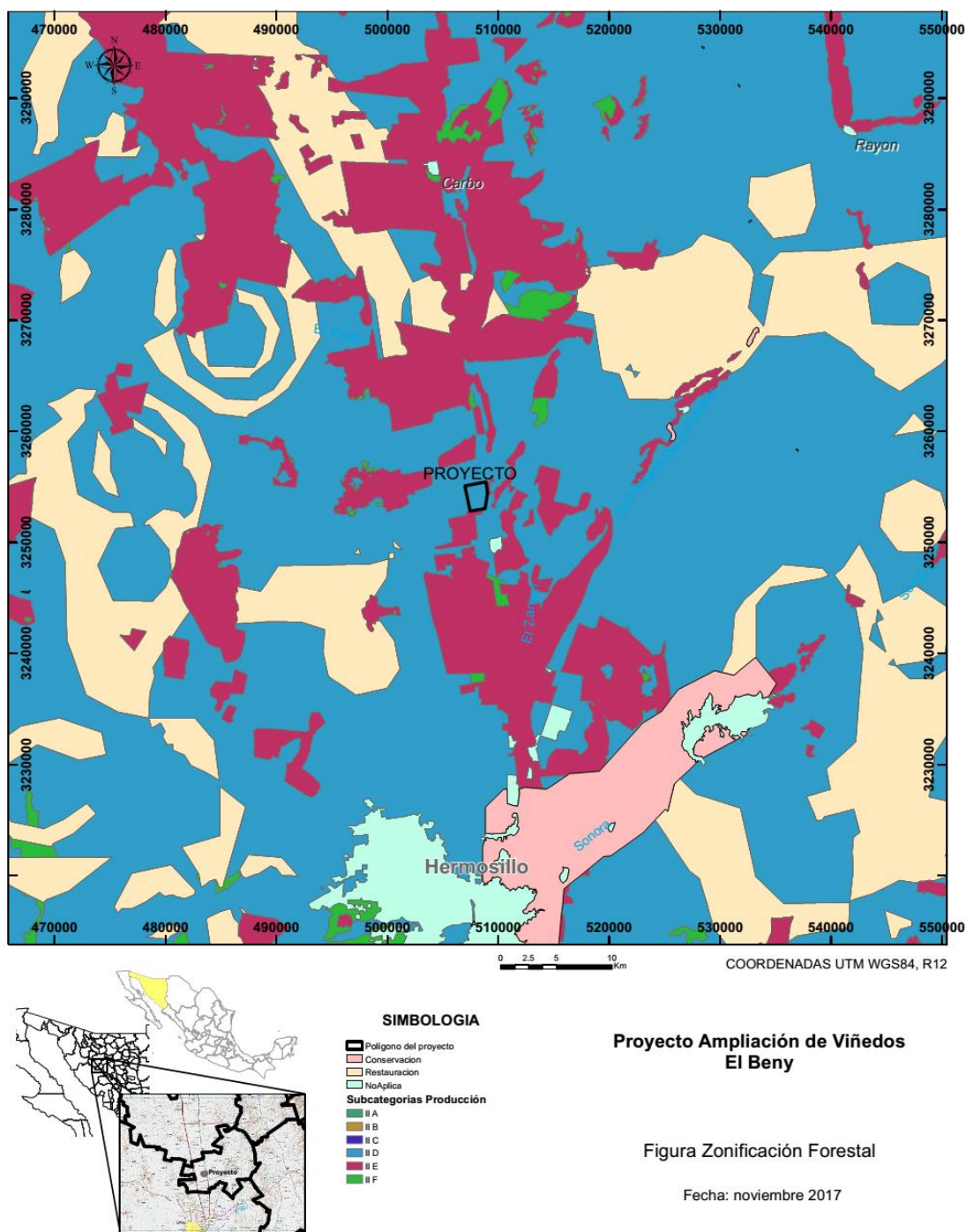


Figura 1.-Zonificación Forestal en el área del proyecto

II.1.3 Inversión requerida

Para desarrollar el presente proyecto se requiere de una inversión total de alrededor de [REDACTED], estimado del costo por hectárea que se presenta continuación.

Tabla 5. Inversión requerida

ACTIVIDAD	COSTO (DÓLARES POR HA)
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED] oteo	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

A continuación, se presenta un estimado de los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Tabla 6.- Costo de la aplicación de las medidas de mitigación.

CONCEPTO	COSTO (PESOS 00/100 M.N)
Mantenimiento de maquinaria	200,000.00
Rescate de especies de flora y fauna	1,200,000.00
Instalación de contenedores de residuos	22,000.00
Almacén temporal de residuos peligrosos	28,000.00
Manejo de Residuos	140,000.00
Capacitación a personal	25,000.00
Seguimiento a condicionantes y términos	600,000.00
Obras de conservación de suelos	450,000.00
Total	2,665,000.00

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En el sitio del proyecto no existe urbanización, sin embargo hay forma de acceso por la carretera Federal Numero 15 Hermosillo-Santa Ana, doblando en el entronque con la carretera SON-178 que lleva al poblado de Pesqueira, se avanzan 5.35 km por esta carretera hasta antes de llegar al poblado de Pesqueira y se dobla en un camino de terracería al norte, se transita por este camino, entrando a las instalaciones del viñedo, atravesando sus instalaciones existentes llegando al proyecto, se transitan aproximadamente 3 km por el camino de terracería.

También es posible llegar al sitio, siguiendo la carretera federal No. 14 (Hermosillo-Moctezuma) hasta el poblado de San Pedro El Saucito donde se dobla al norte por la carretera estatal SON-071, que lleva al poblado de Pesqueira, de donde se toma de al

oeste la carretera SON-178 que entronca con la carretera internacional y se llega de al acceso a Viñedos El Beny aproximadamente a 2 Km.

El poblado de Pesqueira se encuentra aproximadamente a 3.1 Km al sur del proyecto y en este lugar se cuenta con servicios. Existe energía eléctrica por el lado su en el predio donde la empresa tiene ya una plantación de uva, se tiene la disponibilidad de agua a través de pozos autorizados por la Comisión Nacional del Agua. Por otro lado, se tiene comunicación por radio y vía celular.

Los servicios necesarios que no puedan ser prestados por la población de Pesqueira, para que el proyecto operé, serán solicitados a empresas especialistas de la Ciudad de Hermosillo.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

El proyecto de cambio de uso del suelo, de forestal a agrícola, comprenderá una etapa general (preparación del sitio y construcción). Para desarrollar la etapa de preparación se requerirá primeramente de llevar a cabo las actividades y acciones de localización, marcaje de la flora y fauna silvestre, para continuar con su rescate para esto se utilizarán las técnicas, recursos humanos y materiales que se detallen en el programa de rescate respectivo; el cual se presentará una vez que se obtenga el resolutive autorizando la actividad. El programa básicamente consistirá en extraer aquellas especies de mayor importancia ecológica y que a su vez por sus características de desarrollo (renuevos y juveniles de plantas de crecimiento arbóreo que" estén en estatus y cactáceas) puedan lograr su establecimiento y sobrevivencia en otra área donde no se vayan a generar impactos; esto se pretende lograr mediante un manejo adecuado de los especímenes, de igual forma habrán de enfocarse acciones de rescate de la fauna silvestre; una vez terminado el rescate se desarrollará la actividad de desmonte, mediante la remoción de la vegetación, llevando a la par acciones de captura y rescate de organismos que resulten de las actividades de remoción de la vegetación informando a SEMARNAT y PROFEPA de los avances periódicamente, hasta completar la ejecución del cambio y uso de suelo de este proyecto.

Tabla 7.-Programa de trabajo.

CONCEPTO	Bimestres																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ETAPADE PREPARACION DEL SITIO -CONSTRUCCIÓN																		
Delimitación de obras																		
Rescate y reubicación de flora y fauna																		
Desmonte y limpieza del terreno																		
Delimitación de caminos ycuadrantes																		
Instalación del sistema de riego																		
Surcado y siembra de plantas																		
Instalación de sistema de pérgola yParrón Español																		

II.2.2 Representación gráfica local

En la página siguiente se representa el proyecto en su distribución general preliminar.

Plano de Distribución de áreas del proyecto.

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

La superficie total del predio es de 408-23-05.41 Has, de las cuales se utilizarán 338-98-00, siendo 300 Has las efectivas de cultivo.

Tabla 8.- Obras permanentes

Tipo de obras	Superficie en m ²	% respecto a la superficie total del terreno
Obras permanentes	3,389,800	83.04

En el presente proyecto sólo se estiman obras permanentes que ya se han explicado anteriormente, debido a sólo se está considerando la etapa de preparación del sitio y construcción, ya que las posibles obras provisionales se utilizarán las instalaciones existentes en el viñedo El Beny que opera actualmente.

Tabla 9. Clasificación de superficies

CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES PARA PROYECTOS QUE REQUIERAN EL CAMBIO DE USO DE SUELO			
ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. EN HA.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas	0	0
	Superficie arriba de los 3,000msnm	0	0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0	0
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña	0	0
	Superficie con vegetación en galería	0	0
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media	0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	338.98	100
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0	0
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta	0	0
	Terrenos con degradación media	0	0
	Terrenos con degradación baja	0	0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0	0

El proyecto de cambio de uso del suelo, de forestal a agrícola, comprenderá una etapa, la preparación del sitio, pero dentro de ella se llevará en forma casi conjunta la construcción de obras. Para desarrollar la etapa de preparación se requerirá primeramente de llevar a cabo las actividades y acciones de localización, marcaje de la flora y fauna silvestre, para continuar con su rescate para esto se utilizarán las técnicas, recursos humanos y materiales que se detallen en el programa de protección de especies de flora, fauna y de conservación de suelos; el cual se presentará en forma detallada para su evaluación y seguimiento, una vez que se obtenga el resolutive autorizando el ETJ del CUSTF. El programa básicamente consistirá en extraer aquellas especies de mayor importancia ecológica y que a su vez por sus características de desarrollo (renuevos y juveniles de plantas de crecimiento arbóreo que estén en estatus de protección y cactáceas) puedan lograr su establecimiento y sobrevivencia en otra área donde no se vayan a generar impactos; esto se pretende lograr mediante un manejo adecuado de los especímenes, de igual forma habrán de enfocarse acciones de rescate de la fauna silvestre; una vez terminado el rescate se desarrollará la actividad de desmonte, mediante la remoción de la vegetación, llevando a la par acciones de captura y rescate de organismos que resulten

de las actividades de remoción de la vegetación informando a SEMARNAT y PROFEPA de los avances periódicamente, hasta completar la ejecución del cambio y uso de suelo de este proyecto.

En forma alterna a la preparación del sitio, se iniciará con la construcción, primeramente, se hará la delimitación de caminos y cuadrantes de construcción de áreas del viñedo con la ayuda de equipo especializado y de alta precisión, seguido se iniciará con las actividades de instalación de tuberías para el riego, seguido a lo anterior se hará el surcado para preparar la tierra y poder llevar a cabo la siembra de plantas, finalizando con la instalación de sistema de pérgola. Después de ya instalado el sistema de producción se iniciará con la construcción del reservorio de agua.

II.2.4 Etapa de abandono del sitio

No se contempla etapa de abandono, pues se tiene contemplado que el cultivo de Uvas de mesa sea por 30 años al menos.

El plan puede ser presentado al menos unos cinco años antes de que se contemple el abandono del sitio al terminó de la vida útil del proyecto.

II.2.5 Utilización de explosivos

En este proyecto no será necesaria la utilización de explosivos.

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Los residuos que se generarán en el proyecto: basura de tipo doméstico y sanitario, aguas negras del uso de un sanitario portátil proveniente del personal que se encuentre laborando en el sitio, así como algunos residuos peligrosos sólidos y líquidos provenientes del mantenimiento del equipo pesado a utilizarse.

Residuos Peligrosos

Los principales residuos peligrosos que se generarán serán el aceite residual usado y productos de desecho de mantenimiento del equipo (filtros, trapos y estopas impregnadas), el mantenimiento de equipo se dará lugares habilitados para tal fin en el viñedo ya existente, para evitar la contaminación del suelo con aceite usado así como mantener el equipo en óptimas condiciones para evitar fugas de aceite y seguir un procedimiento adecuado al momento de la carga de combustible en el equipo para evitar la contaminación del suelo.

Residuos domésticos y sanitarios

Se generará principalmente basura de tipo doméstica como envases de plástico, papel, envases desechables y residuos orgánicos en muy poca cantidad ya que no se contará con comedor que elaboré alimentos en el sitio. Estos residuos serán colocados en un contenedor para este fin y colectados periódicamente para ser dispuestos el basurero de la población de Pesqueira, para lo cual Negocio Agrícola San Enrique, S.A de C.V, solicitará la autorización al Ayuntamiento de San Miguel de Horcasitas. Los residuos producto de la utilización de servicios sanitarios serán colectados periódicamente por una empresa que cuente con los permisos para realizar este trabajo.

Tabla 10.-Residuos peligrosos a generar en el Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny

NOMBRE DEL RESIDUO	CARACTERÍSTICAS	PROCESO O ETAPA EN LA QUE SE GENERA	SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL
Aceite residual usado.	Tóxico.	Utilización de los vehículos automotores, maquinaria y equipo generador de energía	Almacén temporal de residuos peligrosos.	Centro de Acopio de residuos peligrosos.
Sólidos de mantenimiento Automotriz (mangueras, filtros, piezas metálicas, entre otras)	Tóxicos, inflamables.	Mantenimiento de maquinaria en general.	Almacén temporal de residuos peligrosos.	Centro de Acopio de residuos peligrosos.
Sólidos impregnados con hidrocarburos (trapos, basura, tierra, entre otros)	Tóxico.	Mantenimiento de maquinaria en general.	Almacén temporal de residuos peligrosos.	Centro de Acopio de residuos peligrosos.

Emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera serán principalmente partículas suspendidas de polvo que se generarán durante la preparación del sitio, será una fuente de emisiones la erosión eólica en las áreas desprotegidas de vegetación, emisiones de gases de combustión y ruido del equipo y maquinaria que se encuentren trabajando en el proyecto.

Para minimizar estas emisiones de polvo se dará riego a los caminos, por otro lado se dará un estricto seguimiento al programa de mantenimiento preventivo a los equipos que consuman combustibles, disminuyendo con esto las emisiones de ruido y gases de combustión de los equipos.

Los niveles de ruido serán menores a 68 dB(A) en el horario de las 6:00 a las 22:00 horas y a 65 dB(A) de las 22:00 a las 6:00 horas.

II.2.7 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Residuos no peligrosos

Estos serán dispuestos al basurero de la población de Pesqueira, Son, donde actualmente se disponen los residuos de este tipo generados en Viñedo El Beny que opera actualmente.

Residuos peligrosos

Una vez que los residuos peligrosos se han generado, se van a depositar en contenedores de 200 litros, tapados y debidamente etiquetados, de acuerdo a la categoría y tipo de residuo; serán llevados al almacén temporal de residuos peligrosos en las instalaciones de la Mina Lluvia de oro.

Se seguirá el programa que tiene implementado la empresa en sus instalaciones de la mina lluvia de oro, para minimizar la producción de residuos que se constituyen como peligrosos: evitando la contaminación de suelo con aceite usado y combustible, así como, el manejo adecuado de filtros, trapos, estopas y otros materiales contaminados con aceite usado.

II.2.8. Generación de gases efecto invernadero

Se generarán gases de efecto invernadero en la etapa que se está evaluando, debido a el funcionamiento u operación tanto del equipo pesado y el equipo ligero, sin embargo será puntual al desarrollo de esta actividades.

II.2.8.1. Emisiones por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto.

Suponiendo que se utilizarán 5 equipos pesados que consumen diesel para operar durante la etapa de preparación del sitio, estos equipos operarán 8 horas totales diarias y consumirán en promedio 50 litros por hora, dos equipos para traslado de personal que consumirán 100 litros de diesel por día y una pipa de riego, con el mismo consumo, además se deberán considerar 5 equipos ligeros que utilizarán aproximadamente 40 litros de gasolina por día, sus emisiones se pueden determinar como sigue:

Aproximadamente el consumo total ascenderá a 1,610,000 litros de diesel y 140,000 litros de gasolina.

Emisiones calculadas:

Factores de emisión.

Gasolina 95o 98: 2,38 kg CO²/litro

Diésel: 2,61 kgCO²/litro

Diesel

Emisiones de CO² totales (actividad de CUS) = 1,610.000 litro X (2.61 kgCO²/litro)
4,202,100 kg de CO²

Gasolina

Emisiones de CO² totales (actividad de CUS) = 140,000 litro X (2.38 kgCO²/litro)
333,200 kg de CO²

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

Con base en el conocimiento adquirido sobre el entorno ambiental (zona de estudio) y el tipo de obra que se pretende construir y las actividades que esta conlleva, se hizo la siguiente revisión y análisis de los instrumentos de planeación, leyes, reglamentos y normas ambientales mexicanas que regirán las actividades del proyecto Ampliación de Viñedos El Beny

III.1. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.1.1. Programas de ordenamiento ecológico General del territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización Ecológica

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB).

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 24 del Reglamento de Ordenamiento Ecológico, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. Así, tal como se aprecia en las Fichas Técnicas del Anexo 2 del documento en mención, en cada una de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la

sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

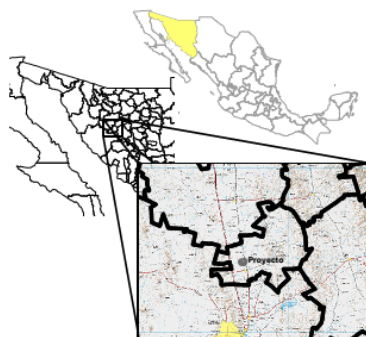
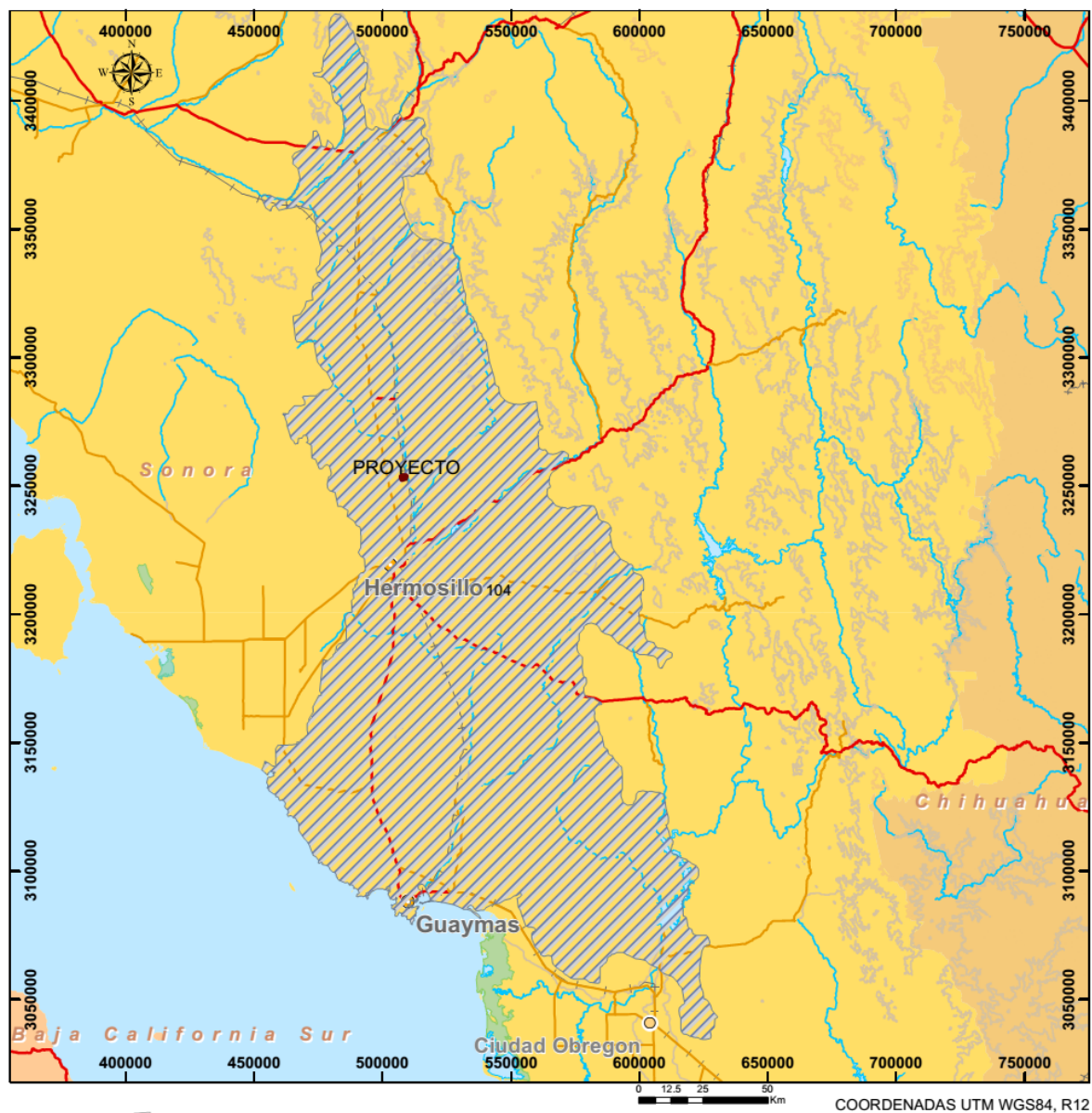
El área del proyecto se encuentra dentro de la UAB 104 que corresponde a Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales, con una superficie de 30,374.48 km² y el área que la comprende se localiza en el Centro – Sur de Sonora. La siguiente figura muestra la UAB-104 y la ubicación del proyecto.

De acuerdo a la definición descrita en el POEGT el estado actual del ambiente es Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Alta degradación de los suelos. Baja degradación de la vegetación. Media degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de baja a media. Longitud de carreteras (km): media. Porcentaje de zonas urbanas: muy baja. Porcentaje de cuerpos de agua: muy baja. Densidad de población (hab/km²): baja. El uso de suelo es de otro tipo de vegetación. Déficit de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de zona funcional alta: 21.1. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. Las políticas ambientales (aprovechamiento sustentable y restauración) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Esta UAB es parte de la Región Ecológica 15.32, donde la política ambiental es de Aprovechamiento Sustentable y Restauración, desarrollo Preservación de Flora y Fauna, Prioridad de Atención Baja.

Vinculación del proyecto con el POEGT

En la zona donde se ubica el proyecto dentro de esta Unidad Ambiental Biofísica 104, la actividad minera tiene una alta importancia, la actividad agrícola está altamente tecnificada y la actividad ganadera tiene poca importancia, sin embargo, en la zona del proyecto existe vegetación del tipo mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo.

Por lo anterior, el sitio del proyecto tiene aptitud para poder desarrollar el proyecto, dentro del apartado otros sectores de interés y en el de coadyuvante del desarrollo, ya que como cita el presente Programa de Ordenamiento Ecológico: por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.



SIMBOLOGIA

-  Proyecto
-  REGIÓN AMBIENTAL
-  SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES ORIENTALES

Proyecto Ampliación de Viñedos
El Beny

Figura Programa de Ordenamiento Ecológico
General del Territorio

Fecha: octubre 2017

Figura 2.-Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Por lo anterior, al ubicarse el sitio del proyecto en un área que es de Aprovechamiento sustentable, de Prioridad de Atención: baja, ser un sitio perturbado por actividad pecuaria, agrícola, asentamientos humanos, caminos de terracería, pavimentados y haber infraestructura hidráulica, así como ejecutando la propuesta de desarrollo de medidas de mitigación a los impactos a generar por las actividades de construcción y operación del proyecto, se tiene elementos para determinar que es factible la ejecución del proyecto en el sitio propuesto ya que acorde a los criterios del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, no se comprometerá los recursos y el proyecto no se contrapone a las políticas de la Unidad ambiental Biofísica 104 de la Región Ecológica 15:32 de este Programa y como este mismo cita que, por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, apegándose a este postulado el presente proyecto.

Por otra parte, el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETSON) fue propuesto por la Secretaría de Infraestructura urbana y Ecología del Gobierno del Estado de Sonora y elaborado en 1996 por el Centro de Investigación y Desarrollo Ecológico de Sonora (CIDESON), posteriormente Instituto del Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable en el Estado de Sonora (IMADES) y hoy Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES); presentado ante el Instituto Nacional de Ecología (INE) para su revisión, aceptación y decreto: A la fecha se encuentra sin decreto respectivo y en estado de revisión.

III.1.2. Plan de ordenamiento ecológico a nivel estatal

No se ha publicado un plan de ordenamiento ecológico para la zona de interés, a la fecha de la realización de este estudio

III.1.3. Plan de ordenamiento ecológico a nivel Municipal

No se ha publicado un plan de ordenamiento ecológico para el municipio de Magdalena, Sonora, a la fecha de la realización de este estudio

III.2. Planes y Programas de Desarrollo

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)

El Plan Nacional de Desarrollo es un documento de trabajo que rige la programación y presupuesto de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan. Asimismo, la Ley de Planeación requiere que la iniciativa de Ley de Ingresos de la Federación y el Proyecto de Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación se compaginen con los programas anuales de ejecución que emanan de éste.

Las metas nacionales

Las cinco Metas Nacionales que fueron diseñadas para responder a cada uno de los grupos de barreras que limitan el desarrollo del país, asimismo, los indicadores para dar

seguimiento a cada una de ellas, no se presentan en capítulos específicos, ya que se reflejan e integran en cada una de las Metas Nacionales. De esta manera quedan incluidas explícita e implícitamente de manera transversal en las Metas Nacionales. Las cinco Metas Nacionales son:

1. Un México en Paz que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Esta meta busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales, la formación de ciudadanía y corresponsabilidad social, el respeto y la protección de los derechos humanos, la erradicación de la violencia de género, el combate a la corrupción y el fomento de una mayor rendición de cuentas, todo ello orientado a la consolidación de una democracia plena. Asimismo, esta meta responde a un nivel de inseguridad que atenta contra la tranquilidad de los mexicanos y que, en ocasiones, ha incrementado los costos de producción de las empresas e inhibido la inversión de largo plazo. La prioridad, en términos de seguridad pública, será abatir los delitos que más afectan a la ciudadanía mediante la prevención del delito y la transformación institucional de las fuerzas de seguridad. En este sentido, se busca disminuir los factores de riesgo asociados a la criminalidad, fortalecer el tejido social y las condiciones de vida para inhibir las causas del delito y la violencia, así como construir policías profesionales, un Nuevo Sistema de Justicia Penal y un sistema efectivo de reinserción social de los delincuentes.

2. Un México Incluyente para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía. La presente Administración pondrá especial énfasis en proveer una red de protección social que garantice el acceso al derecho a la salud a todos los mexicanos y evite que problemas inesperados de salud o movimientos de la economía, sean un factor determinante en su desarrollo. Una seguridad social incluyente abatirá los incentivos a permanecer en la economía informal y permitirá a los ciudadanos enfocar sus esfuerzos en el desarrollo personal y la construcción de un México más productivo.

3. Un México con Educación de Calidad para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito. El enfoque, en este sentido, será promover políticas que cierren la brecha entre lo que se enseña en las escuelas y las habilidades que el mundo de hoy demanda desarrollar para un aprendizaje a lo largo de la vida. En la misma línea, se buscará incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano nacional, así como nuestra capacidad para generar productos y servicios con un alto valor agregado.

4. Un México Próspero que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y

conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

5. Un México con Responsabilidad Global que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Aspiramos a que nuestra nación fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficio de las grandes causas globales. Reafirmaremos nuestro compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de talento e inversión al país. Ante los desafíos que enfrentamos tenemos la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.

El Proyecto se encuentra dentro de las metas, estrategias y objetivos establecidos en el PND 2013-2018 ya que es congruente con la Meta IV "México Próspero" y sus oportunidades de empleo, desarrollo sustentable, energía, fomento económico, político sectorial y regional además del desarrollo regional.

En ese contexto, es factible la construcción y operación del Proyecto que no contraviene con los lineamientos, políticas, criterios y demás disposiciones que señala dicho instrumento de regulación.

III.2.2. Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021

El Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2016-2021 engloba en sus cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales la alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018, uno y otro en esencia proponen hacer de México una sociedad en la cual todas las personas tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución. Se establecen en las metas nacionales, así como, en los grandes retos del estado las políticas públicas y las acciones específicas que se realizarán para alcanzarlos. Ambos son el resultado de un esfuerzo de planeación democrática y presentan un plan realista, viable y claro.

De la misma forma los ejes estratégicos del PED marcan la pauta para un desarrollo del estado con una amplia participación ciudadana y una visión municipalista que procura la transversalidad en todos los ejes, para conformar un gobierno eficiente, innovador, transparente y con sentido social, asimismo promueve el respeto a los derechos humanos y la igualdad de género. En sus ejes estratégicos Sonora en paz y tranquilidad, Sonora y colonias con calidad de vida, Economía con futuro y Todos los sonorenses, todas las oportunidades, se fomenta la justicia, el equilibrio, la productividad y la competitividad del estado.

Entre sus ejes estratégicos se establece:

III. GOBIERNO IMPULSOR DE LAS POTENCIALIDADES REGIONALES Y LOS SECTORES EMERGENTES.

"La prosperidad regional y sectorial es una tarea de todos los días; por ello, el principio de esta vertiente gira alrededor de crear una cultura competitiva anclada en el acceso de la

información y el impulso al proceso de innovación; dichos atributos deberán acompañarse de un adecuado equilibrio social y ambiental. De lo que se trata es de impulsar una cultura emprendedora que genere oportunidades de negocios de forma continua".

RETO 6. PROMOVER POLITICAS QUE PERMITAN LA CAPITALIZACIÓN EN EL CONJUNTO DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS CON ATENCIÓN EN TEMAS ESTRATEGICOS COMO LA INNOVACIÓN Y LAS SANIDADES.

ESTRATEGIA 6.1 IMPULSAR EL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS DE MANERA ORDENADA, BASADO EN LA RECONVERSIÓN, CULTIVOS, ESPECIES Y PAQUETES TECNOLOGICOS MAS PRODUCTIVOS Y DE MAYOR COMPETIVIDAD DE LOS MERCADOS.

LÍNEAS DE ACCIÓN

6.1.1. Diseñar e implementar programas para el desarrollo integral de las regiones estratégicas.

6.1.2 Inducir la reconversión de un nuevo padrón de cultivos, mediante apoyos estructurales para la capitalización e innovación.

6.1.3 Fortalecer la ganadería extensiva mejorando el uso del agostadero y parámetros productivos.

6.1.4 Inducir la explotación de especies menores de una manera más intensiva e integrada a los mercados.

6.1.5 Impulsar nuevos esquemas productivos en especies acuícolas de interés comercial.

ESTRATEGIA 6.3. CONTRIBUIR AL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES, OPTIMIZANDO EL USO DEL AGUA, UTILIZANDO TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE SUELO Y APLICANDO MÉTODOS SOSTENIBLES DE PESCA CON EL USO DE ENERGÍAS ALTERNAS.

LÍNEAS DE ACCIÓN

6.3.1 Promover y apoyar el desarrollo de infraestructura hidroagrícola y el uso eficiente del agua en los distritos y unidades de riego, con base en un programa de desarrollo de largo plazo.

6.3.2 Apoyar el desarrollo de infraestructura estratégica para el manejo eficiente del agua para centros urbanos.

6.3.3 Fomentar prácticas de labranza y artes de pesca que contribuyan a la conservación del medio ambiente.

6.3.4 Promover y apoyar el uso de energía solar y eólica.

El Proyecto se encuentra dentro de los retos y estrategias establecidos en el PED 2016-2021 ya que es congruente con el Reto III y sus estrategias 6.1 y 6.3 para que se generen oportunidades de empleo con un desarrollo sustentable.

En ese contexto, es factible la construcción y operación del Proyecto que no contraviene con los lineamientos, políticas, criterios y demás disposiciones que señala dicho instrumento de regulación.

III.2.3. Programa de Desarrollo Urbano Municipal.

El Plan Municipal de Desarrollo 2016 – 2018 del Municipio San Miguel de Horcasitas en su eje rector 8 MUNICIPIO COMPETITIVO, apartado Promoción y Marketing, establece:

Promover el potencial económico del municipio para la atracción de inversiones, en este caso la generación de empleos e inversión del presente proyecto se da en este marco.

III.3. Áreas Naturales Protegidas y Regiones prioritarias

En la porción terrestre de Sonora existen 1'527,281 ha bajo alguna categoría de protección, que equivalen al 8.5% del territorio estatal. Además, existen 4'339,572 ha propuestas de áreas protegidas federales y estatales, que en caso de ser aprobadas incrementarían la cobertura a 5,866.853 ha (32.5% de la superficie total del estado). El proyecto se localiza referenciado hacia las áreas naturales protegidas y de atención prioritaria de acuerdo a la siguiente referencia:

Tabla 11.-Distancia del proyecto Ampliación de Viñedos el Beny respecto a las áreas de conservación

Áreas de conservación	Distancia más cercana (km)
Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal	132.8 al Oeste
Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal	24.5 al Sur
Regiones Hidrológicas Prioritarias	44.4 al Oeste
Áreas Terrestres Prioritarias	51.3 al Sur
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	63.8 al Noreste

Vinculación del proyecto con ANP

El detalle de explicación de la ubicación del sitio respecto a las áreas de conservación, se destaca a continuación:

Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal.

El proyecto queda totalmente fuera de alguna Área Natural Protegida de competencia federal, por lo que el proyecto no interferirá en ninguna forma con las políticas y planes de la misma. El proyecto no tiene relación alguna con dichas Reservas.

Áreas Naturales Protegidas de Competencia Estatal.

El proyecto totalmente fuera de alguna Área Natural I protegida de jurisdicción Estatal decretada. La Reserva estatal más cercana se localiza a poco más de 24.5 km al sur, en el municipio de Hermosillo, llamado Sistema de Presas Abelardo L. Rodríguez-El Molinito. El proyecto no interferirá con dicha Reserva.

Ubicación de proyecto con relación a las Áreas de Interés para la Conservación de las Aves.

De acuerdo a la ubicación del proyecto y a la distribución espacial de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, señaladas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el proyecto no se ubica dentro de alguna de ellas. La más cercana se ubica al Noreste a una distancia aproximada en línea recta de 63.8 kilómetros, y se denomina "Sistema de sierras de la Sierra Madre Occidental" clave NO-38.

Ubicación de proyecto con relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

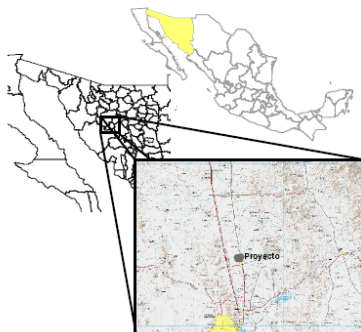
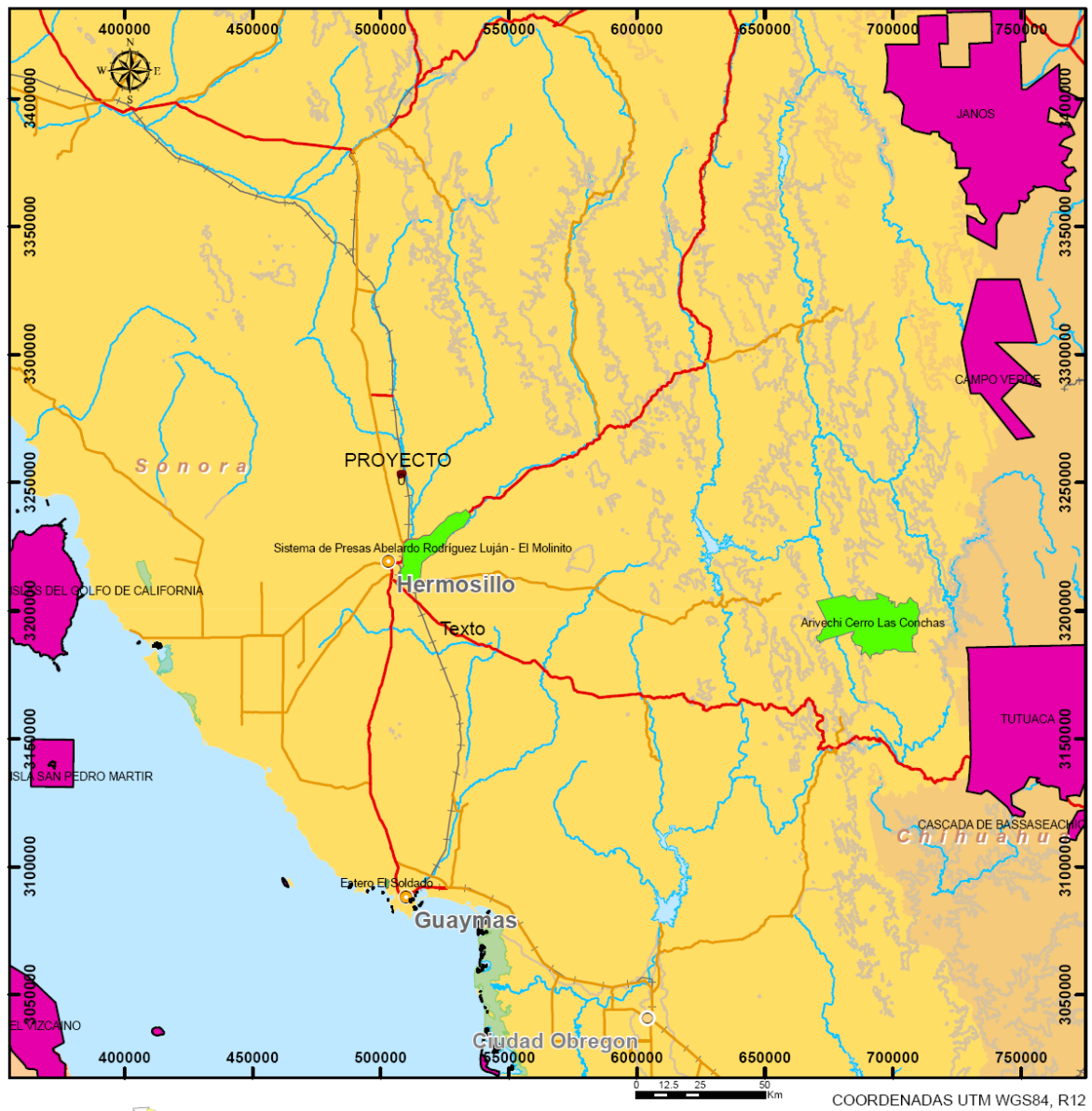
De acuerdo a la ubicación del proyecto y a la distribución espacial de las Regiones Hidrológicas Prioritarias señaladas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el proyecto no se ubica dentro de alguna de ellas. El proyecto se sitúa a un costado del límite Este de la denominada Región Hidrológica **Isla Tiburón – Río Bacoachi**, aproximadamente a 44.4 kilómetros, con clave 14.

Ubicación de proyecto con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias.

De acuerdo a la ubicación del proyecto y a la distribución espacial de las Regiones Terrestres Prioritarias señaladas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, el proyecto no se ubica dentro de alguna de ellas. La más cercana se ubica al Sur a una distancia aproximada en línea recta de 51.3 kilómetros, y se denomina "Sierra libre" clave RTP-19.

III.4 Otros instrumentos existentes

El proyecto no se encuentra dentro de Alguna Región Hidrológica Prioritaria, Área Terrestre Prioritaria o Área Para la Conservación de las Aves, como se puede apreciar en las siguientes figuras.



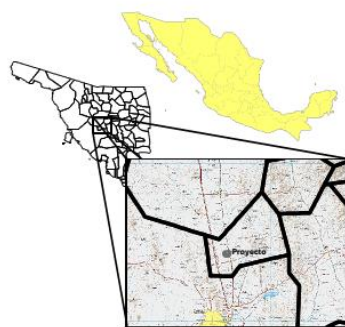
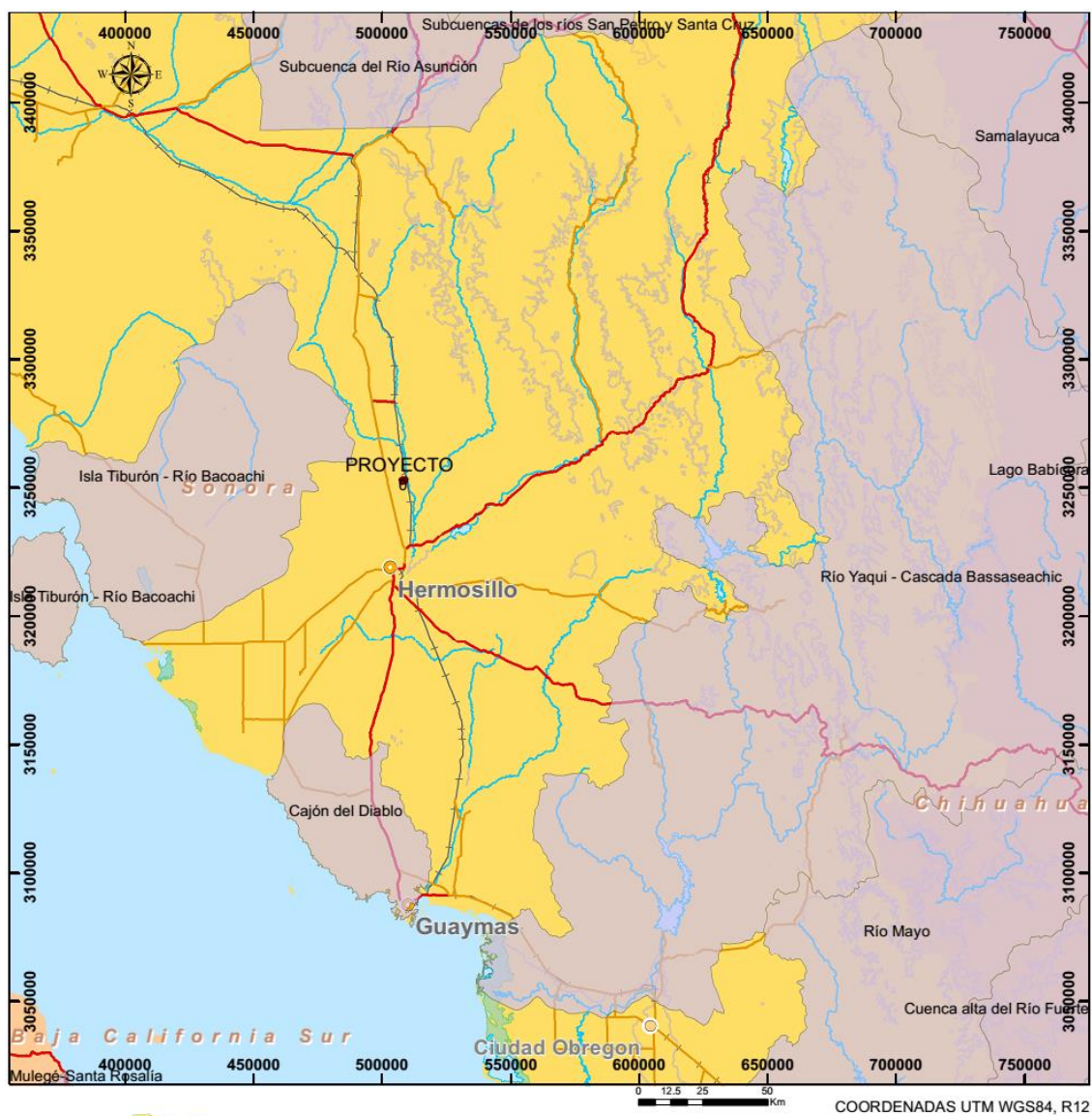
- SIMBOLOGIA**
- Proyecto
 - ANP ESTATALES
 - ANP FEDERALES

Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny

Figura Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Fecha: octubre 2017

Figura 3.-Áreas Naturales Protegidas.



SIMBOLOGIA

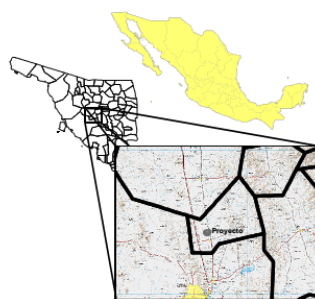
- RHPs
- Proyecto

Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny

Figura Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs)

Fecha: octubre 2017

Figura 4.-Regiones Hidrológicas Priritarias.



SIMBOLOGIA

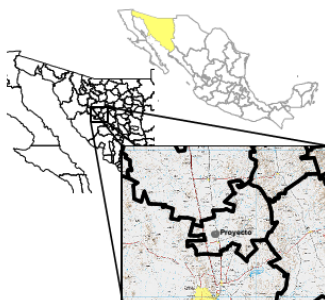
- RTPs
- Proyecto

Proyecto Ampliación de Viñedos
El Beny

Figura Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs)

Fecha: octubre 2017

Figura 5.-Regiones Terrestres Prioritarias.



SIMBOLOGIA

■ AICAs

■ Proyecto

Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny

Figura Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

Fecha: octubre 2017

Figura 6.-Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

III.5. Leyes y sus Reglamentos (federales, estatales y municipales).

La Evaluación del impacto ambiental

De acuerdo con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (en lo sucesivo LGEEPA) la operación del proyecto requiere la evaluación previa del impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a fin de que esta última establezca las condiciones a que dicha operación debe sujetarse a fin de proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas y evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. En consecuencia, se actualiza claramente la hipótesis prevista en la fracción citada y por lo tanto la operación debe someterse al procedimiento de evaluación del impacto ambiental.

Tal obligatoriedad se confirma en la fracción III del inciso O del artículo 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Para dar cumplimiento a esta obligación se someterá a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales una manifestación de impacto ambiental, referente a los impactos ambientales derivados del cambio de uso de suelo de terrenos forestales a uso agrícola, por lo que su obligatoriedad también queda estipulada en la fracción VII del Artículo 28 de la LGEEPA.

Manejo de residuos peligrosos

La LGEEPA por su parte, establece en el segundo párrafo de su artículo 150, que, para la clasificación, manejo y disposición de los residuos peligrosos, serán las normas oficiales mexicanas y el reglamento de esta ley, donde se contendrán los criterios y listados que identifiquen y clasifiquen los materiales y residuos peligrosos, regulando esta materia en su capítulo VI (artículos 150 a 153).

En relación con el cumplimiento del artículo 150 de la LGEEPA, el transporte de los materiales y sustancias peligrosas se realizará atendiendo a las disposiciones del Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, cuya aplicación compete a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; y en lo relativo al manejo, operación y suministro de explosivos, la empresa se atenderá cabalmente a las disposiciones que establece la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos, que compete aplicar a la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA).

Por lo que toca a la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos que se generen, señalada en el artículo 151 de la Ley, la empresa realizará el manejo de los mismos en los términos establecidos en el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Es importante señalar que la mayoría de las previsiones relacionadas con el manejo y disposición final de los residuos peligrosos actualmente se encuentran contempladas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 8 de octubre de 2003 y en su respectivo reglamento, mismos que se analizarán más adelante.

Contaminación del Agua

Respecto de la contaminación del agua, la LGEEPA señala que, para evitar la contaminación de las aguas, las descargas de aguas residuales están sujetas a regulación. Por ello, en el artículo 121 de la LGEEPA se establece que no pueden

descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población. De igual forma, esta Ley determina en el artículo 119 que la SEMARNAT expedirá las normas oficiales mexicanas que se requieran para prevenir y controlar la contaminación de las aguas nacionales, conforme a lo dispuesto en esta Ley, en la Ley de Aguas Nacionales, su Reglamento y las demás disposiciones que resulten aplicables.

Contaminación del Suelo

En cuanto hace a la contaminación del suelo, el artículo 99 de la LGEEPA prevé que las actividades agrícolas, deberán considerar los criterios para el aprovechamiento sustentable del suelo, tales como incluir, en la realización de obras que puedan provocar el deterioro severo de los suelos, acciones equivalentes de regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural. Se dará cumplimiento a esto, toda vez que al término de las actividades productivas del proyecto se implementará el programa de protección de flora, fauna y conservación de suelos.

Respecto de la prevención y control de la contaminación del suelo, en aplicación a los criterios previstos por el artículo 134 de la LGEEPA, la operación del proyecto incluirá el manejo de los residuos peligrosos generados, en los términos determinados por la propia LGEEPA y la LGPGIR, y las normas oficiales mexicanas correspondientes.

Protección de la Flora y la Fauna

No obstante que la regulación de la flora y fauna silvestres se encuentra en la Ley General de Vida Silvestre, el artículo 79 de la LGEEPA señala algunos criterios para la preservación y aprovechamiento sustentable de la misma. Este ordenamiento también establece la facultad de la SEMARNAT para expedir normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos, así como para el establecimiento de medidas de regulación o restricción, en forma total o parcial, a la exportación o importación de especímenes de la flora y fauna silvestres e impondrá las restricciones necesarias para la circulación o tránsito por el territorio nacional de especies de la flora y fauna silvestres procedentes del y destinadas al extranjero.

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

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos se publicó el 8 de octubre de 2003 en el Diario Oficial de la Federación, es reglamentaria de las disposiciones constitucionales relativas a la protección del ambiente en materia de gestión de residuos y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a gozar de un medio ambiente adecuado; como propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios y realizar su remediación. De manera directa con el proyecto se destaca que este ordenamiento establece la clasificación de los residuos en peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías. En lo relativo al manejo de los diferentes residuos que regula, la Ley, en los artículos 40, 41 y 42, establece algunas condicionantes para el manejo de los

residuos peligrosos al interior de la empresa, tales como su identificación, caracterización, lo cual deberá ocurrir de conformidad con la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. En este caso es importante destacar que:

- a) El manejo de los residuos sólidos no peligrosos se realizará de acuerdo con un programa que incluya la separación de residuos orgánicos, reciclables y no reciclables.
- b) Se contará con el almacén de residuos peligrosos con las medidas de control y precaución correspondientes.
- c) El manejo de los residuos peligrosos estará a cargo del promovente, aplicando medidas tendientes a minimizar la generación de residuos peligrosos para reducir el volumen de éstos que serían enviados a un sitio autorizado de disposición final.

Lo anterior se reflejará en el plan de manejo que debe elaborarse de conformidad con lo previsto por el artículo 31 de la LGPGIR que establece como obligación del generador de residuos contar con un plan de manejo de residuos peligrosos.

Reglamento de la LGPGIR. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre del 2006.

Las disposiciones a considerar de este instrumento son las siguientes:

- Arts. 16,17 y 20. Tratan sobre las modalidades de los planes de manejo de residuos y generalidades.
- Arts. 24,25 y 26. Sobre el procedimiento para el registro e incorporación de los planes de manejo de residuos.
- Arts. Del 35 al 41. Tratan sobre los requerimientos de identificación de los residuos peligrosos.
- Arts. Del 42 al 47. Establecen las categorías de generadores de residuos peligrosos y los procedimientos para su registro.
- Arts. Del 48 al 53. Establecen los requisitos para la solicitud de autorización para la utilización de residuos peligrosos en procesos productivos.
- Arts. 58 y 59. Establecen el tiempo de vigencia de la autorización.
- Art. 60. Trata de los requerimientos para solicitar la modificación de la autorización
- Art. 65. Establece los tiempos para solicitar prórroga para almacenamiento de residuos peligrosos
- Art. 68. Trata de los requerimientos para dar aviso de suspensión de generación de residuos peligrosos y/o cierre de las instalaciones
- Art. 71. Establece los datos que deben contener las bitácoras
- Arts. Del 72 al 77. Tratan de los informes que los grandes y pequeños generadores deberán entregar a la Secretaría.
- Arts. 82, 83 y 84. Establecen las condiciones de áreas de almacenamiento de residuos peligrosos, así como los criterios de operación en el manejo integral de los residuos.
- Arts. 87, 88 y 89. Tratan de la reutilización, reciclaje y co-procesamiento de los residuos peligrosos.
- Arts. Del 126 al 153. Tratan de la remediación de sitios contaminados, disposiciones generales, programas de remediación, procedimiento de remediación y declaratorias de remediación.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

El objeto de la Ley es regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

Es preciso aclarar que el proyecto no realiza aprovechamiento forestal alguno en los términos de la propia Ley que se comenta, pues éste es definido en el artículo 7 fracción I como la extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables, por lo que no se requiere entonces la obtención de permiso alguno relacionado con este texto legal.

No obstante, esta Ley tiene aplicación al proyecto en lo que respecta al aprovechamiento de recursos forestales, si lo tiene en lo que respecta al cambio de uso de suelo de terrenos forestales, puesto que, para su desarrollo, es necesario hacer la remoción total de vegetación forestal. De ahí que se realiza la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, mediante la presentación de este Estudio Técnico Justificativo (ETJ) en los términos previstos en los artículos 117 y 118 de dicho ordenamiento.

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicado el 21 de febrero de 2005 en el Diario Oficial de la Federación.

Los artículos de este reglamento que aplican al proyecto son el 120 y 121 que establecen los requisitos y tipo de información para elaborar el estudio técnico justificativo para solicitar el cambio de utilización de terrenos forestales. De ahí que se realiza la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, mediante la presentación de este Estudio Técnico Justificativo.

Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento

Con respecto a la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, es de mencionar que el objeto del proyecto no está relacionado con su aprovechamiento, sea éste extractivo o no extractivo, en los términos en que define al concepto el artículo 3° de esta Ley.

No obstante, las actividades inherentes al proyecto pueden tener impactos en la vida silvestre que se encuentra en el sitio donde este se desarrollará, se gestionará la obtención de las autorizaciones necesarias para el movimiento y traslado de los ejemplares que pudieran ser afectados.

En ese sentido el desarrollo del proyecto atiende expresamente lo previsto por el artículo 4° de esta Ley en su primer párrafo que establece el deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Por ello, se implementarán las medidas necesarias para que durante el desarrollo del proyecto se cumpla con la obligación de conservar la vida silvestre, por lo que se ha generado información para conocer la diversidad biológica existente en el predio donde se llevará a cabo y se implementarán las medidas para mitigar los efectos negativos de la ejecución del proyecto en la integridad de las especies y sus poblaciones, incluidas aquellas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-

SEMARNAT-2010, en alguna categoría de protección especial, estableciéndose en el capítulo correspondiente del presente documento las medidas que son necesarias para mitigar esos posibles impactos que el proyecto pudiera generar.

El manejo de los individuos de especies de flora que se encuentran catalogadas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 se manejarán conforme al programa de protección de especies de flora, fauna y conservación de suelos, garantizando su conservación. No se prevé afectación adicional a superficies con presencia de elementos naturales catalogados.

Resulta necesario señalar en este apartado que la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 tiene un doble objetivo:

- Identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes y,
- Establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.

De esta forma, esta Norma Oficial Mexicana no se ocupa de establecer criterios para la protección de las especies en cuestión, sino únicamente de su clasificación. Más aún, el numeral 2 de esta norma que se refiere su ámbito de aplicación, señala que es obligatoria para "las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta norma."

Por lo tanto, esta norma no establece ninguna regulación en materia de protección de las especies a que se refiere, sino que simplemente señala los criterios que norman la inclusión o exclusión de dichas especies dentro de cada una de las categorías que determina y con ello establece una base conceptual necesaria para que regulaciones posteriores se ocupen del tema, pero hasta ahora no existe ninguna disposición jurídica que prohíba la realización de actividades productivas en donde se localicen especies bajo los estatus de en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial.

Ley de Aguas Nacionales.

La Ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del artículo 27 Constitucional en materia de aguas nacionales y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento del agua, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr un desarrollo integral sustentable.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 27 Constitucional y del artículo 18 de la Ley de Aguas Nacionales, la empresa, cuenta ya con título de concesión para el uso y aprovechamiento de agua subterránea, ante la Comisión Nacional del Agua, el cual soporta el volumen total anual requerido para el proyecto. Así mismo en los términos de los artículos 21 y 44 de la Ley de Aguas Nacionales, que establecen la obligación de contar con un permiso de descarga para la realización de esta actividad en cuerpos de agua nacional o infiltración al subsuelo de las aguas residuales, se cuenta con fosas

sépticas, que en su caso funcionará como método de tratamiento de las aguas previo a su infiltración.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero de 1994 y el Decreto por el que se reforma el reglamento publicado el 4 de diciembre de 1997.

Los artículos más relevantes que pueden aplicar al proyecto son:

- Art. 29, sobre las solicitudes de concesión.
- Art. 30, 31, 133, 135 y 176, se refieren a la prevención, control y permiso para descargar aguas residuales, realización de obras de aprovechamiento de agua y explotación o uso de cauces, vasos o zonas federales.
- Art. 52, requiere el establecimiento de sistemas de medición del volumen de agua
- Art. 149. Sobre la obligación de dar aviso de descargas fortuitas.
- Art. 151. Prohíbe la disposición de todo tipo de residuos en cuerpos receptores y zonas federales.

Como ya se mencionó anteriormente se cuenta con la concesión por medio de pozo de agua subterráneas para el presente proyecto y además no se tendrán descargas de aguas residuales a cuerpos receptores.

III.6. Normas Oficiales Mexicanas

No existe una Norma Oficial Mexicana que propiamente regule los impactos ambientales por el cambio de uso de suelo de proyectos de este tipo o de la zona en que se ubica el área de estudio, sin embargo, partiendo de la premisa de que el área proyectada posee un hábitat donde como ya se ha mencionado anteriormente, albergan o puede (n) albergar alguna (s) especie (s) de flora y/o fauna silvestre en estatus y considerando que el espacio es uno de los componentes del hábitat de la vida silvestre, la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres -Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo, tiene injerencia en la regulación del manejo del espacio territorial del área proyectada.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, han sido emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales. El cabal cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección ambiental que son aplicables al proyecto, formará parte de la política de la empresa, de manera que su observancia será integrada como parte esencial de todas las operaciones del proyecto.

En la tabla siguiente se enuncian las medidas adoptadas por la empresa para el cabal cumplimiento de las normas de protección ambiental.

Además de las Normas Oficiales Mexicanas de protección ambiental analizadas anteriormente, el proyecto se ha sujetado a la observancia de otras Normas Oficiales Mexicanas, relacionadas con distintos aspectos de su desarrollo.

No obstante que la vigilancia del cumplimiento de esas normas es competencia de otras entidades y órganos de la Administración Pública Federal, diferentes de la autoridad ambiental, a continuación, se exponen las normas de mayor importancia por su vinculación con aspectos de interés ambiental.

Tabla 12.- Vinculación del proyecto con las normas ambientales

Rubro	Norma /Criterio	Vinculación al proyecto
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2006. Nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina.	Se deberá dar seguimiento a los programas de mantenimiento preventivo de las unidades móviles para cumplir con esta norma.
Suelo	NOM-021-SEMARNAT-2000. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo análisis.	Esta norma está vinculada al proyecto en virtud de que el promovente deberá de efectuar estudios de suelo, tanto para la operación, como en su momento para la rehabilitación de los mismos.
	NOM138-SEMARNAT-SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	No obstante que los promoventes del proyecto a través de sus responsables en la materia estarán supervisando que las medidas preventivas se lleven conforme lo programado para evitar derrames; en el fortuito caso de que ello ocurriera se apegará a lo dispuesto por esta norma
Ruido	NOM-080-SEMARNAT-1994 Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	Se establecerán mecanismos de control y seguimiento en los programas de mantenimientos preventivos y de servicios, que permitan cumplir con los límites establecidos, aun cuando no sean medidos directamente.
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996 establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas nacionales y bienes nacionales.	Solamente se prevé la descarga aguas negras provenientes de los servicios administrativos, se manejará con fosas que cumplan con la normatividad o en su caso con letrinas portátiles, llevando el control.
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Tanto en el capítulo II, como en las medidas de mitigación se describe con detalle los residuos que se generaran durante las etapas del proyecto y en consecuencia el manejo que se le dará de acuerdo a lo dispuesto por estas normas.

	NOM-053-SEMARNAT-1993. Que establece los procedimientos para la prueba de extracción (PECT) que determina los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-053-SEMARNAT-1993.	Se tramitará el registro como empresa generadora de residuos peligrosos, el manejo se realizará de acuerdo a la normatividad aplicable. Se habilitará un almacén temporal de residuos, se contará con las bitácoras de registros correspondientes y los manifiestos de entrega-transporte-recepción debidamente sellados. Se habilitarán áreas separadas en el almacén de residuos, para el manejo de residuos incompatibles.
Flora y fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre terrestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	El promovente dispondrá e implementará las acciones y actividades para el debido cumplimiento no solo de esta norma, sino de las que se enuncian en las medidas de mitigación de este estudio, las que en su momento determine el resolutive, así como las que se establezcan en los programas que para el efecto elabore un profesional en la materia y que el promovente deberá de implementar una vez que lo dictamine y lo apruebe la autoridad competente. Previo al desmonte, se realizará el rescate de flora y fauna, también se hará un monitoreo de sobrevivencia de plantas que se reportará de acuerdo a como se soliciten los reportes de cumplimiento por la autoridad.

Con base en lo expuesto en este capítulo se desprenden las siguientes conclusiones:

- La autorización que en materia de cambio de uso de suelo se solicita a través de este documento corresponde a un proyecto compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos ambientales aplicables y vigentes.
- Las actividades a desarrollar por el proyecto no contravienen ninguna disposición jurídica o normativa, explícita en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, que le son aplicables en materia de prevención de la contaminación y del aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.
- El proyecto no supone la incidencia en materias o rubros que requieran ser regulados ambientalmente, diferentes de los que fueron analizados y regulados de manera particular por la autoridad ambiental al evaluar y autorizar el proyecto original.
- Las disposiciones particulares establecidas por la autoridad ambiental en las distintas autorizaciones que han sido otorgadas para el desarrollo del proyecto son igualmente aplicables al desarrollo del proyecto en lo que respecta a la protección

ambiental de los recursos naturales sobre los que inciden las obras que se requieren, las cuales son y serán cumplidas en los términos previstos por cada uno de esos permisos o autorizaciones.

- La empresa dará cabal cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables, así como a las disposiciones de protección ambiental que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) determine pertinentes con motivo de la evaluación de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Como se observa, es ineludible el compromiso ambiental que la empresa muestra en el desarrollo del proyecto que se somete a consideración de la autoridad, puesto que ha quedado de manifiesto que el desarrollo del mismo se realiza en estricto apego, respeto y cumplimiento de los elementos a los que ha sido impuesto, y que actualmente constituyen una sólida base que sustenta la actividad en sus elementos técnicos y de tipo jurídico.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El proyecto para la Ampliación de Viñedos El beny, promovido por la empresa Negocio Agrícola San Enrique, S.A. de C.V. consistente consiste en la plantación de Uva de mesa de exportación de la especie *Vitis vinifera* (en diferentes variedades), en sistema de Pérgola, con marco de plantación de 3.5 X 0.75 m a 1.0, en cuarteles o cuadros de 3.8 a 4.2 Has cada uno se ocupará la totalidad de la superficie del predio que presenta un suelo adecuado para este tipo de cultivo, respetando los dos arroyos bien definidos que existen en el predio.

No se considera establecer bodegas, área de dormitorios, comedor, regaderas y sanitarios fijos, ya que se hará uso de las instalaciones ya existentes en el Viñedo, que como se comentó antes está colindante al sitio del proyecto.

El proyecto como tal no requiere de autorización de competencia federal en materia ambiental, sin embargo, el cambio de uso de suelo de la superficie para desmonte requiere la autorización previa de un impacto ambiental.

El área de estudio ambiental se circunscribe a la zona de impacto en cuanto a las actividades del establecimiento de la zona de producción de uva, y específicamente en lo que respecta al desmonte. Por lo anterior, el área de estudio, a partir del cual se obtiene la descripción del medio, se limita al predio adquirido por Negocio Agrícola San Enrique (NASE), dentro del cual se localiza el área donde se requerirá de la remoción de la vegetación y se comparará en casos con la información bibliográfica obtenida de la cuenca o de la región dentro del cual se localiza el área donde se requerirá de la remoción de la vegetación.

Para la realización de las obras se empleará personal de Pesqueira y Hermosillo, así como de la que viene laborando en otros campos agrícolas de esta misma empresa y que tienen conocimiento de la estructura y operación del viñedo.

Para la operación, se empleará gente de los poblados cercanos (Pesqueira, Zamora), técnicos de otros campos de la misma empresa y para la temporada fuerte de trabajo incluyendo la cosecha, personal traído del Sur del país, dada la baja disponibilidad de personal (jornaleros) en la zona; tal como se realiza en los campos agrícolas de la región, donde se trae contratada la mano de obra desde el Sur del país y una vez terminadas las labores el personal contratado regresa a sus lugares de origen.

En el poblado de Pesqueira se encuentra basurero municipal al cual se podrán llevar los residuos sólidos no peligrosos generados por la operación del proyecto, tanto en el área de cultivo como en las instalaciones de servicio.

El área del proyecto se encuentra delimitada en su porción Norte, Este y Oeste por terrenos de agostadero, por el lado Sur por el viñedo El Benny.

Como se puede notar en la zona de influencia inmediata se lleva a cabo la actividad agrícola destinada al cultivo de Uva de mesa.

No hay unidades ambientales que mencionar, dado que no hay un ordenamiento ecológico decretado. El tipo de suelo de consistencia franco-arenosa adecuado para el cultivo de uva.

Por otro lado, no se comprometen ni se desvían cauces de agua (arroyos) los cuales en la zona son de temporal con la época de lluvias, estos serán conservados como hasta ahora y se dejará un margen de aproximadamente 5 metros de cada lado del arroyo sin nombre que se encuentra en la parte sur del predio, así como el arroyo la Salada que se encuentra en la parte media del predio. Una vez descrito lo anterior, se puede decir que en la zona, no se hace evidente alguna problemática ambiental ya que desde hace años en la zona el uso del suelo viene siendo de agostadero y agrícola, observando la zona en buenas condiciones.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Según la clasificación de Koppen, adaptada para México por García, el clima dominante de la Cuenca obedece al tipo BS, semiárido, con lluvias de verano y de amplitud térmica extremosa.

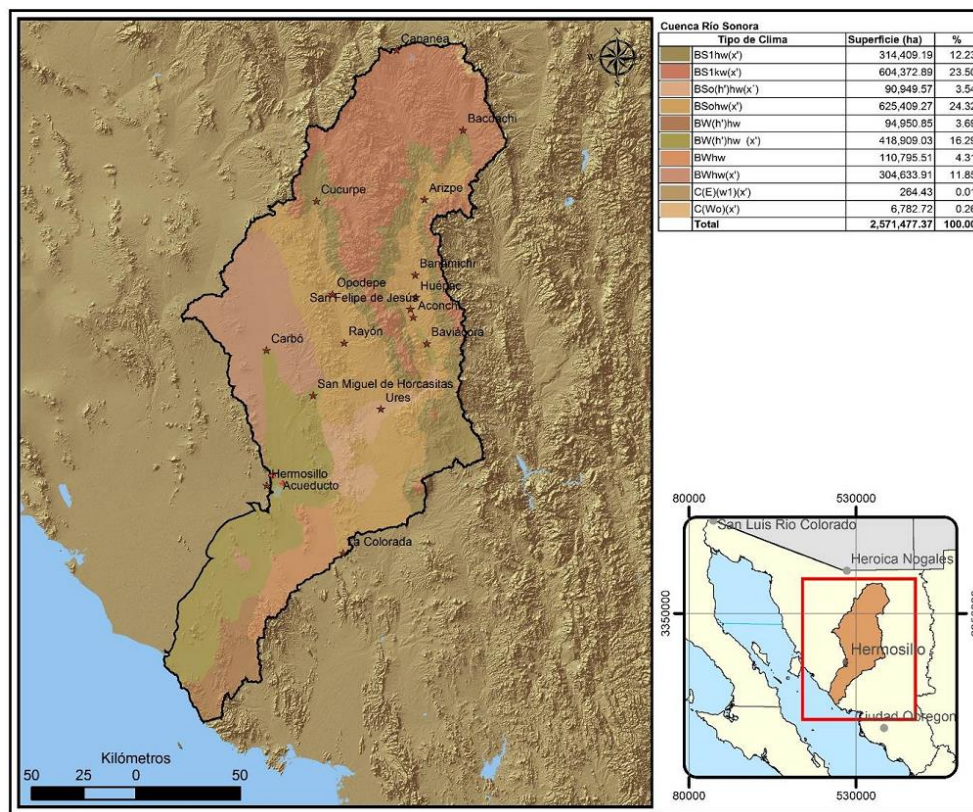


Figura 7.- Tipos de Clima en la Cuenca del Río Sonora

Lo anterior es coincidente con el tipo climático dominante señalado por otro arreglo previsto por el mismo autor, donde indica que el arreglo para la cuenca es mayormente de tipo BS; mismo que presenta un escurrimiento medio anual de 10 a 50mm. Igualmente se ratifica revelando que los rangos son áridos del tipo S.

El clima se caracteriza por sus fuertes amplitudes térmicas tanto diurnas como anuales. Las heladas únicamente son nocturnas ya que las temperaturas se vuelven generalmente positivas durante el día en esta época del año.

El régimen de humedad para la Cuenca básicamente indica que es predominantemente del tipo arídico con menos de 90 días de humedad al año, seguido del tipo xérico con rango de 90-180 días de humedad persistente en el suelo. El régimen pluviométrico y de precipitación para la cuenca en verano con alto porcentaje de precipitación invernal (alrededor de 10.2%).

Para el análisis de los tipos de clima prevalecientes se utilizó el sistema de clasificación Climática de Köpen, modificado por E. García, con aportaciones del INEGI, para las condiciones particulares de México, que utiliza los datos de temperatura media y precipitación total de las estaciones meteorológicas de CONAGUA existentes en la cuenca (Instituto de Geografía de la UNAM).

Los climas predominantes en la cuenca del río Sonora son de carácter seco y semi-seco en tanto que los húmedos y templados, están restringidos en las partes altas de las sierras.

De manera particular, se describen a continuación los principales climas de la cuenca del Río Sonora, de acuerdo con el plano de clasificación climática de INEGI, 1989.

En la cuenca media y alta del Río Sonora se tienen tres tipos de clima:

- a) Seco templado.- en la parte alta de la cuenca y comprende los poblados de Arizpe, Mazocahui, Banámichi, y Bacoachi, con temperatura media anual de 17.5 a 19,5 °C y una precipitación media anual de 480 a 520mm.
- b) Seco semicálido con invierno fresco.- en la parte central de la cuenca en los poblados de Ures, Rayón, Carbó y Benjamín Hill, con una temperatura media anual de 19.5°C a 22.5 °C y una precipitación media anual de 300 a 480mm.
- c) Seco muy cálido a cálido.-en la zona costera de Carbó a Bahía de Kino, la temperatura media anual varia de 22 °C a 24°C, con una precipitación media anual de 140 a 300mm.

A detalle, en la cuenca D Río Sonora se han identificado 9 grupos de climas, que varían desde el seco muy cálido y cálido en la cuenca baja hasta el subhúmedo en las zonas más elevadas de la cuenca. Predominan los subtipos BS0hw(x'), con un 23.5 % de la superficie, que corresponde al clima seco muy cálido y cálido, con lluvias de verano; el BS1kw(x'), semiseco templado con lluvias de verano, verano cálido, que cubre el 22.21% de la superficie de la cuenca y el tipo BW(h')hw(x'), muy seco muy cálido y cálido con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor que 10.2, que cubre el 19.63% de la cuenca.

Los valores de las estaciones meteorológicas en la cuenca del Río Sonora son los siguientes:

Tabla 13.- Estaciones Climatológicas en la cuenca Río Sonora

	Estación	X	Y	Precipitación	Temperatura	L
1	Hermosillo	503974	3215904	354.4	24.6	945.3
2	Carbó	503493	3285058	357.7	22.2	8796.0
3	Querobabi	497938	3324207	374.4	21.2	852.5
4	El Orégano II	528562	3233296	376.7	25.2	961.8
5	Ures	560689	3253427	384.8	22.7	893.3
6	Santa Rosalía	550318	3221769	387.2	22.4	885.1
7	Zamorita	512191	3243392	392.1	22.4	885.1
8	Pesqueira	510082	3249945	402.7	21.7	866.0
9	El Cajón	530407	3260169	433.6	21.9	871.5
10	Arizpe	579864	3356110	435.3	20.4	830.8
11	Banamichi	575711	3319265	454.0	21.7	866.0
12	Rancho Viejo	566667	3222037	458.4	22.0	874.2
13	Topahue	548331	3237918	470.8	22.8	896.0
14	Bacanuchi	572992	3385215	485.7	17.6	755.5
15	Rayón	541540	3286612	490.2	21.4	857.9
16	Bacoachi	598815	3389330	512.1	17.0	739.5
17	Huepac	577238	3307794	516.1	19.6	809.2
18	Cananea	566842	3427412	518.9	16.3	720.8
19	Cucurpe	528251	3355270	530.3	19.5	806.5
20	Rancho Aquituni	528397	3371030	533.2	18.8	787.7
21	Pueblo de álamos	583575	3230766	533.3	21.3	855.2
22	Meresichic	531337	3322035	541.3	19.9	817.3
23	Sinoquipe	572707	3336082	550.0	21.1	849.8
24	Mazocahui	585319	3268053	568.7	21.3	855.2
Promedios				460.9	21.0	
Máximos				568.7	25.2	
Mínimos				354.4	16.3	

Fuente: CONAGUA, Periodo 1970-2001

Precipitación (máxima, promedio anual, mes de mayor precipitación)

A continuación se presenta el resumen de la precipitación en la Cuenca del Río Sonora:

Tabla 14.- Resumen de la precipitación en la cuenca del Río Sonora

Cuenca	Precipitación Media anual representativa (mm)	Precipitación máxima promedio (mm)	Precipitación mínima promedio (mm)
Río Sonora	460.9	568.7	354.4

El régimen de lluvias es de verano, presentándose las mayores precipitaciones en los meses de julio y agosto. En invierno la precipitación es frontal, debido a las masas de aire polar que chocan con las masas de aire semi-tropical existente. En verano el tipo de lluvia es una conjugación de tipo orográfico y por convección, debido a su posición fisiográfica, así la lluvia es de carácter de chubasco, de gran intensidad y corta duración.

En las estaciones climatológicas consideradas en este estudio se obtuvo una precipitación total media mínima de 354.4 mm en la estación Carbó y una máxima de 568.7 mm en Mazocahui.

Basándose en la información de las estaciones se puede observar que en las que se encuentran en la parte alta de la cuenca la precipitación media anual es mayor de 400 mm por año, ver figura siguiente:

Precipitación media anual

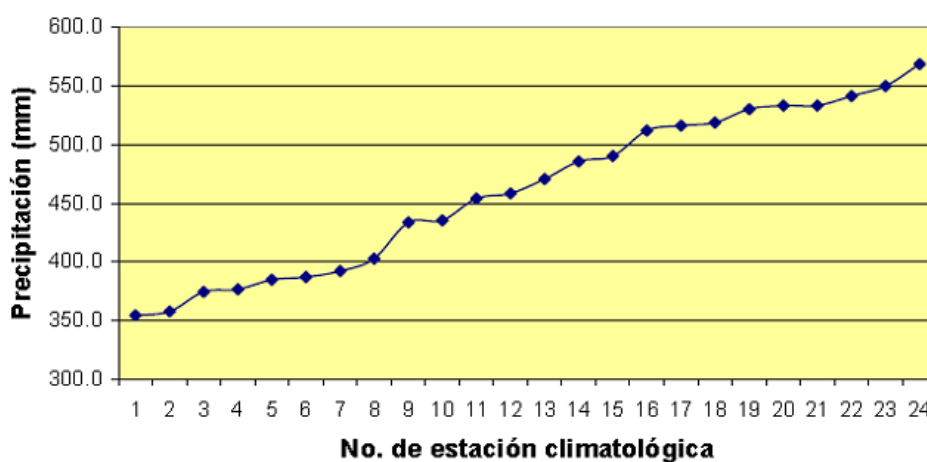


Figura 8.- Precipitación total media anual para las estaciones de la cuenca del Río Sonora.

Período 1970-2001 (tomado de Minjárez et al, 2005).

Temperatura (promedio anual) .

A continuación se presenta el resumen de la temperatura en la Cuenca del Río Sonora:

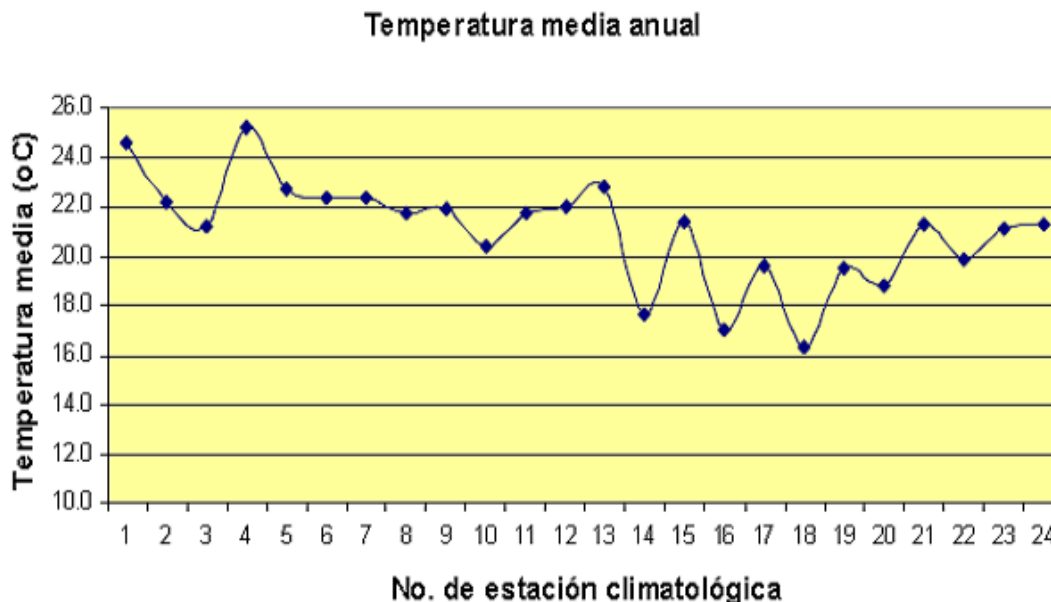
Tabla 15.- Resumen de la temperatura en la cuenca del Río Sonora

Cuenca	Temperatura media en °C	Temperatura máxima promedio en °C	Temperatura mínima promedio en °C
Río Sonora	21	25.2	16.3

La temperatura media anual en las estaciones del área de estudio varía de 16.3 a 25.2 °C, la más baja se registra en la estación de Cananea y la más alta en la de El Orégano II.

La mayoría de las estaciones tienen una temperatura media por encima de los 20 °C, a excepción de Santa Rosalía, Bacanuchi, Bacoachi, Huépac, Cucurpe, Meresichic y Rancho Aquituni las cuales presentan temperaturas más bajas. La variación de la

temperatura media anual para cada estación analizada puede verse en la gráfica siguiente:



**Figura 9.- Temperatura media anual en estaciones del Río Sonora.
(Tomado de Minjárez et al, 2005).**

Vientos (velocidades máximas y promedio).

Los vientos dominantes en la cuenca del Río Sonora son provenientes del Sur- Suroeste en todo el año con excepción de los meses de julio y agosto en que se presentan vientos dominantes de NNW. Velocidades en primavera de 23.4 Km/h y de 13.5 Km/h en Otoño. Estos datos representan las condiciones del viento a una altura de 10 m sobre el terreno. Para una altura de 50 metros sobre el terreno se registran velocidades de viento entre 3.5 y 5.5 m/s (12.6 Km/h y 19.8 Km/h).

Por otra parte la NASA registra datos de la velocidad viento para una altura de 50 metros sobre el terreno, se observa una velocidad media de 5.6 m/s (20.16 Km/h), en los meses de noviembre a mayo y desciende a un valor mínimo de 3.5 m/s (12.6 Km/h), en el mes de agosto y a partir de este mes la velocidad asciende hasta llegar a los 5.5 m/s (19.8 Km/h) en el mes de noviembre.

Intemperismos severos

El clima se caracteriza por sus fuertes amplitudes térmicas tanto diurnas como anuales. Las heladas únicamente son nocturnas ya que las temperaturas se vuelven generalmente positivas durante el día en esta época del año. El régimen de humedad para la Cuenca básicamente indica que es predominantemente del tipo árido con menos de 90 días de humedad al año, seguido del tipo xérico con rango de 90-180 días de humedad persistente en el suelo. El clima se caracteriza por sus fuertes amplitudes térmicas tanto diurnas como anuales. En general, la Cuenca está determinada por una temperatura máxima promedio muy cálida, una media anual semicálida y una mínima promedio muy fría. El régimen pluviométrico y de precipitación para la cuenca en verano con alto porcentaje de precipitación invernal (alrededor de 10.2%).

El régimen de humedad para la Cuenca básicamente indica que es del tipo arídico con 0 días de humedad al año persistente en el suelo. El régimen pluviométrico y de precipitación para la cuenca en verano indican que oscila una precipitación entre 5 y 10.2%. La evaporación anual promedio es mayor a los 2000 mm, mientras que la evapotranspiración real para la cuenca oscila en el rango de 100-500 mm. Información obtenida de E. García en Conjunto con CONABIO y del Atlas Nacional de México (Instituto de Geografía de la UNAM).

Clima en el área del proyecto

Aproximadamente en 95% del territorio sonorense los climas son muy secos, secos y semisecos; se caracterizan por su alta temperatura y escasa precipitación. Esto se debe a la ubicación del estado dentro de la faja subtropical de alta presión, donde se originan las calmas tropicales, que consisten en vientos descendentes frescos y secos los cuales no producen condensación en su seno. Como consecuencia de lo anterior, es aquí donde se localiza la zona más árida del país: el Desierto de Altar. Por su parte, la influencia altitudinal de la Sierra Madre Occidental, ubicada en el oriente de la entidad, se manifiesta en las temperaturas menos extremas y en las lluvias más abundantes con respecto a las de las zonas muy secas, secas y semisecas.

Para caracterizar el tipo de clima y las condiciones climatológicas predominantes en el área de influencia del proyecto, inicialmente se consideró la metodología de Köppen modificada por Enrique García (1973), apoyada en la cartografía de INEGI (1985a, b), y en los resultados obtenidos de los datos de la estación Meteorológica No.139 (Hermosillo Norte), según se describe a continuación.

Tipo de Clima Muy Secos

Estos tipos de clima, también llamados desérticos, abarcan cerca de 46% de la superficie de Sonora, y se caracterizan por su precipitación inferior a los 400 mm al año y su temperatura media anual de 18.0°C a 26.0°C; son considerados muy extremos, ya que su oscilación térmica, es decir, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del más frío, es mayor a 14°C. Se distribuyen en una extensa franja del terreno paralela a la costa, que va desde el límite con Sinaloa –ensanchándose en el norte- hasta la porción noroccidental, en la frontera con los Estados Unidos de América. Esta zona tiene una altitud variable, que comprende del nivel del mar a 8 m en las estribaciones de la Sierra Madre; pero en general la constituyen terrenos llanos con algunas prominencias, como la sierra La Gloria, al norte de Caborca. Los climas en esta región, con base en su temperatura, van de los cálidos en el sur, a los semicálidos en el noroeste.

Según la clasificación del clima de Köppen, modificado por Enriqueta García (1973) utilizada por INEGI (2000), en el área del proyecto se presentan un tipo de clima: **BWh(h')w(x'). Muy seco Cálido con régimen de lluvias en verano. Porcentaje de lluvia invernal mayor de 10.2. Con temperatura media anual de 22°C.**

Este tipo de clima influye en la zona costera, del centro hacia el sur, y comprende más o menos 12% el territorio estatal. En el centro se distribuyen los alrededores de Hermosillo, Miguel Alemán y El Triunfo, así como una mínima porción al suroeste de Caborca.

Plano IV.1. Clima en el área del proyecto

Las temperaturas media anual es de 22.1 °C, valor reportado en la estación meteorológica No. 26182 Pesqueira, ubicada en el poblado de Pesqueira (tomada como la más representativa por el periodo de datos). La temperatura media mensual más alta en general corresponde a julio, con un valor reportado de 30.4°C. La temperatura media mensual más baja se produce en enero con un rango entre 14.4°C. La precipitación total anual es de 339.9 mm, el mes más lluvioso es agosto, con promedio de precipitación de 85.5 mm. Cabe señalar que en estos lugares, la lluvia invernal, ocurrida entre los meses de enero, febrero y marzo, corresponden a más del 13.8% de la precipitación total anual.

En base a los registros, se tiene un dato histórico de precipitación máxima de 168 mm para los 45 años de datos, presentándose el 11 de noviembre de 1994. El mes más seco del año es Mayo con un promedio mensual de precipitación de 0.5 mm.

En base a los datos históricos de la estación se tiene un dato histórico de temperatura máxima diaria de 49°C para Junio de 2002, así como en julio y agosto de 2006, en los 45 años de datos, y un dato histórico de temperatura mínima diaria de -11°C para el 28 de enero del año 2002.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía y Geomorfología:

La Sierra Madre Occidental, está constituida por una gran estructura ígnea orientada noroeste sureste, presenta gran número de fallas de tipo normal que han formado fosas y pilares tectónicos. Las características estructurales y el depósito eudohorizontal de su cubierta ignimbrítica le dan la forma de una extensa meseta. Su flanco occidental, del que se encuentra una parte en Sonora, es más abrupto que el oriental debido al fallamiento que presenta, lo cual originó escarpes (INEGI, 2000).

En esta provincia afloran también rocas antiguas, mediante procesos de erosión o bien porque no fueron cubiertas por las efusiones volcánicas del Cenozoico. El Precámbrico está representado por rocas metamórficas, que son el basamento de la sierra; el Paleozoico y el Mesozoico por calizas y rocas detríticas, algunas de ellas con diversos grados de metamorfismo. Además, en esta zona hay depósitos continentales de conglomerados del Terciario; así como suelos del Cuaternario, los cuales se distribuyen en las partes más bajas y en los valles (INEGI, 2000).

El territorio sonorense tiene una historia geológica bastante compleja. En él acontecieron varios eventos geológicos que dieron lugar a una diversidad de unidades litológicas, las cuales, por medio de los fenómenos endógenos (tectonismo y vulcanismo) y exógenos (erosión y depósito) sucedidos a través del tiempo, han transformado su estructura original y modelado el paisaje.

En la entidad afloran rocas de origen ígneo, sedimentario y metamórfico, cuyas edades de formación comprenden desde el Precámbrico al Cuaternario, aunque algunos periodos sólo están representados en forma parcial.

El área del proyecto se encuentra ubicada dentro de la provincia fisiográfica denominada: Montañas Sepultadas (E. Raisz, 1964).

La región está representada en lo general por montañas complejas constituidas de rocas ígneas y sedimentarias principalmente. Estas estructuras morfológicas se encuentran dispuestas de manera semiparalela, con una orientación general norte-sur y están separadas por una serie de valles de origen tectónico. Los rasgos característicos del área son: la presencia de una montaña plutónica que corre a lo largo del extremo oriental, y los vestigios de mesetas volcánicas del terciario medio, que cubren parcialmente las montañas complejas de las porciones central y oriental.

La región se encuentra ubicada en la Vertiente del Pacífico y está drenada por corrientes intermitentes dispuestas en patrones de drenaje integrados. Los valles de la porción central y oriental se encuentran en una etapa de rejuvenecimiento evidenciada por la erosión de los depósitos terciarios y la presencia de terrazas aluviales.

El área en lo general muestra características que la ubican en una etapa de desarrollo geomorfológico correspondiente a la madurez.

Tectónica regional

La evolución tectónica del Estado de Sonora está determinada por un conjunto de eventos magmático-estructurales que han ocurrido mayormente desde el Jurásico Tardío hasta el reciente, los cuales han dado lugar a una gran diversidad de líneas de evidencia que dejan clara la complejidad de la historia tectónica del noroeste de México.

El orden de ocurrencia de estos eventos, así como su continua y subsecuente sobreposición, no permiten definir con claridad la tectónica anterior al Cretácico. Sin embargo, muchos autores han puesto en evidencia la ocurrencia de dos grandes basamentos Proterozoicos yuxtapuestos durante el Jurásico mediante un sistema de estructuras corticales de movimientos transpresivos con grandes desplazamientos laterales conocido como *Megacizalla Mojave-Sonora* (Anderson & Silver, 2005), cuya influencia estructural muestra una traza continua desde la parte central de Sonora hasta el oeste de Arizona. Posiblemente estos eventos tectónicos dan lugar a la distribución dispersa del basamento Proterozoico, registrado en diversas partes del estado de Sonora mediante cuerpos ígneo-metamórficos segmentados (zócalo estructural) y secuencias sedimentarias marinas detrítico-carbonatadas (cobertura estructural), también del Proterozoico (Rodríguez-Castañeda, 1984; Longoria *et al.*, 1978).

Ha sido bien documentado también que durante el Cretácico Superior, aproximadamente a partir de los 90 Ma, inició un largo período de subducción de la Placa Farallón (ahora extinta) bajo la Placa Norteamérica (Nakanishi & Winterer, 1998). En este proceso la Placa Farallón, la cual consistía de una corteza oceánica que incluía porciones de corteza continental (posiblemente arcos de islas) que fueron intermitentemente acrecionados a la Placa Norteamérica, ocasionó la activación de un intenso magmatismo y una fuerte

deformación continental mediante sistemas estructurales compresivos y generación de grandes fallas inversas de bajo ángulo (cabalgaduras) en la corteza superior (Stern, 2004), sobreponiéndose a los eventos tectónicos anteriores y por lo tanto, afectando a todas las secuencias Cretácicas y pre-Cretácicas con plegamiento, segmentación y deformación frágil y dúctil. Lo anterior ha sido comprobado en parte por la presencia de afloramientos de fragmentos de corteza oceánica en California y noroeste de Sonora (*Esquisto Pelona* y *Esquisto Orocopia*; Nourse, 2002), que ponen en evidencia la presencia de zonas de *sutura* que demuestran diferentes etapas o zonas de acreción y empalme.

Durante todo este episodio de subducción se dio lugar la Orogenia Laramide, evento orogénico que se extiende a lo largo de todo el margen Pacífico de Norteamérica, cuyos productos directos están representados por el emplazamiento de secuencias volcánicas calcoalcalinas depositadas simultáneamente con secuencias sedimentarias de cuencas *antearco* y *trasarco*, las cuales se interrelacionan para formar grupos estratigráficos de grandes espesores, representadas en Sonora principalmente por las formaciones volcanosedimentarias del Cretácico Superior (McDowell *et al.*, 2001). Además, trajo consigo una extensiva producción magmática que emplazó cuerpos plutónicos a diferentes niveles corticales y que en la actualidad corresponden con la gran cantidad de masas batolíticas de composición granítica dispuestas a lo largo de todo el margen Pacífico de América del Norte, donde las secuencias volcanosedimentarias del Cretácico representan la contraparte volcánica-superficial de este magmatismo. Estos cuerpos plutónicos han sido ampliamente estudiados, y sus relaciones litológicas y cronológicas muestran que fueron generados por diferentes pulsos magmáticos de desigual intensidad distribuidos en tiempo a lo largo de todo el período de subducción (90-30 Ma). Aunque el vector de subducción ha sido determinado con dirección ENE-NE, actualmente el sistema estructural que le representa es ligeramente oblicuo (N-NNE; Cerca-Martínez, *et al.*, 2004).

Hacia el final de este período, durante el Eoceno-Oligoceno, se emplazan enormes cantidades de riolitas e ignimbritas que edifican la Sierra Madre Occidental (SMO; McDowell & Clabaugh, 1979). Este volcanismo es cronológicamente continuo pero estratigráficamente discordante sobre las secuencias volcanosedimentarias del Cretácico Superior, ya que la subducción comenzaba su cese y la deformación que le acompañaba era mínima o ausente. La depositación de la secuencia volcánica de la SMO está íntimamente relacionada a la generación de mineralización calcófila ampliamente distribuida tanto en los productos volcánicos contemporáneos como en secuencias más antiguas en forma de yacimientos hidrotermales y de reemplazamiento asociados a cuerpos intrusivos someros y estructuralmente controlados. Es posible que la mayoría de los yacimientos magmático-hidrotermales del Estado de Sonora, estén asociados al magmatismo Paleoceno-Eoceno asociado a este volcanismo (Staude & Barton, 2001).

De esta forma, una vez concluida la subducción inicia un adelgazamiento cortical que dio origen a la provincia extensional del *Basin and Range* en el Mioceno (McDowell & Roldán-

Quintana, 1991; Bartolini *et al.*, 1992; Gans, 1997). Este evento es un episodio tectónico regional muy importante que ocurre en gran parte del oeste de Estados Unidos y Noroeste de México, puesto que representa una etapa de relajamiento cortical, contrarresta el efecto compresivo de la subducción y extiende la litósfera generando un sistema estructural extensional que desarrolla una asociación *horst-graben* que muestra patrones semiortogonales al vector de subducción (NNW-SSE; Cerca-Martínez, *et al.*, 2004). Así, los bajos estructurales (*graben*) son cuencas alargadas NW-SE que son rellenadas por molasas continentales producto de la erosión de los altos estructurales (*horst*); estas unidades sintectónicas típicamente están representadas por conglomerados polimícticos (ocasionalmente oligomícticos) generalmente consolidados y cementados con material autigénico carbonatado y zeolitas que son el producto de la degradación directa de los epiclastos vítreos del volcanismo riolítico de la SMO (Cochemé *et al.*, 1988).

La secuencia sedimentaria se asocia a un volcanismo basáltico calco alcalino cuyo emplazamiento se propicia gracias a la presencia de las fallas con ángulos obtusos de gran profundidad, típicas de sistemas estructurales en extensión. Este proceso distensivo encuentra una compensación mediante un sistema estructural complejo que conjuga una gran cantidad de fallas ortogonales entre sí, contexto similar al que ocurre en las dorsales oceánicas.

Hacia el final del *Basin and Range*, en el Plioceno, inicia la apertura del Golfo de California, el cual actualmente se encuentra activo (en proceso de oceanización) y ha sido muy documentado como ejemplo ideal desde la concepción de la teoría de la tectónica de placas (Aguillón-Robles, 2002; Wilson *et al.*, 2005; Vidal-Solano, 2005; Pallares *et al.*, 2007).

A lo largo de su área de influencia, el Golfo de California representa el cambio de un régimen tectónico *rifting* (al sur del Golfo de California) a un ambiente transformante lateral derecho (al norte), que constituye el límite de placa entre la placa Norteamérica y la placa Pacífico y trae consigo la instalación de un sistema estructural complejo que tiene influencia en las zonas que le bordean para crear la Provincia Extensional del Golfo. Aunque es de gran importancia en las zonas costeras, su efecto es de carácter semi-regional.

Durante el Pleistoceno, se da lugar un evento erosivo que reajusta la topografía inestable y que produce un material conglomerático de relleno que en ocasiones llega a poseer espesores con algunos cientos de metros, representando una estabilidad tectónica relativa desde el inicio de la subducción hacia los 90 Ma.

Geología Histórica de Sonora

Las rocas precámbricas metamórficas de Sonora, están representadas por dos unidades de edad diferente; la más antigua entre 1,800 a 1,700 Millones de años (Ma), metamorizadas en facies de esquistos verdes y anfibolitas, denominado complejo Bámore (Longoria *et al.*, 1978 en UNAM-INEGI, 1982). Por su característica litológica sugiere ser

el resultado de la unión de dos continentes precámbricos. La otra unidad fluctúa en edad entre 1,700 – 1,600 Ma; un afloramiento representativo es el que se encuentra en la sierra de los Ajos, estas rocas indican el desarrollo acrecional de la corteza continental del cratón Norteamericano.

Sobre las unidades anteriores se desarrolló en discordancia el Precámbrico sedimentario, constituido por dolomías con estromatolitos, areniscas de cuarzo y lutitas, depositados en facies de plataforma; para este tiempo es posible un evento de levantamiento continental con posterior hundimiento, debido a que la secuencia del Paleozoico Inferior (Cámbrico), sobreyace en discordancia.

Las unidades paleozoicas son calizas y areniscas depositadas en facies de plataforma, la cual se considera como una continuación meridional de la zona miogeosinclinal del Geosinclinal Cordillerano; se señala que esta zona, tuvo un hundimiento lento e ininterrumpido desde el Cámbrico hasta el Devónico, del Devónico Superior al Misisípico Inferior, las rocas son afectadas por movimientos epirogénicos, causante de la discordancia entre las secuencias devónicas y misisípicas.

Para el Misisípico ocurren transgresiones y regresiones, manifestadas por la alternancia de capas masivas de caliza y caliza con terrígenos de estratificación, mediana a delgada. En el Pensilvánico, los depósitos son de facies de plataforma de mar abierto, en el Pérmico se inicia una transgresión que cubrió parte del noreste de Sonora, este suceso dio origen a las formaciones del Grupo Naco. A finales del Pérmico y principios del Triásico ocurre un movimiento (Orogenia Hercínica), que expuso a las unidades paleozoicas a la erosión.

Durante el Triásico Superior prevalecen condiciones que favorecen la depositación de areniscas y lutitas y que predominan hasta el Jurásico Inferior.

Geología local y estructural

La carta de INEGI proporciona información referente a la naturaleza, las características de la roca y el origen de los suelos del territorio nacional. En todas las escalas, se señalan: la litología (clasificación de las rocas de acuerdo a su origen y su composición mineralógica), las estructuras (sistemas de fallas o fracturas producidas por los movimientos tectónicos), la clasificación de los suelos de acuerdo a su origen, y la ubicación de minas y catas (detallando los minerales que son extraídos)

Para la descripción de la geología correspondiente al área de influencia del proyecto, se hizo uso de la carta Geológica de Hermosillo H12-8, elaborada por INEGI (1999e), en escala 1:250,000. En esta serie, se presenta la estratigrafía, la cual sirve para la clasificación de las unidades litológicas de acuerdo con la edad en la cual se originaron, dentro de la escala del tiempo geológico.

De acuerdo esto, en el área del proyecto se encuentra suelos aluviales del Cenozoico-Cuaternario, formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación. No hay presencia cercana de sitios de interés (tales como: minas, bancos de materiales, manantiales, campos petroleros, zonas geotérmicas o de alteración), ni de estructuras (tales como: echados, derrames volcánicos, fallamientos, vetas, o diques). Las características de esta área se comparten en una franja longitudinal y que se intersecta por la carretera Internacional México 15 y las vías del tren en el tramo Hermosillo-Santa Ana.

En la carta geológica (INEGI, 1999e) las secuencias mesozoicas y paleozoicas se encuentran dispuestas en pliegues de orientación noroeste-sureste; generalmente están afectadas por fallas normales que las colocan en contacto con unidades terciarias. Es importante hacer resaltar la presencia de numerosos cuerpos de carácter batolítico del Cretácico Terminal, que se encuentran alterando la disposición estructural de toda la secuencia anterior. Todas estas estructuras son el resultado de varios eventos orogénicos de compresión y extensión; el último de los cuales, ha originado las numerosas fallas normales que han dado lugar a la configuración actual del relieve.

Plano IV2.- Geología en el área del proyecto.

Estratigrafía

En el Estado de Sonora afloran rocas cuya edad varía desde el Precámbrico hasta el Reciente. Del Precámbrico afloran gneises de origen granítico. El Paleozoico está representado por una secuencia de sedimentos calcáreos con facies de plataforma y arrecifal. La secuencia mesozoica consta de sedimentos rojos arenos-conglomeráticos del Triásico y depósitos de areniscas y calizas marinas del Cretácico. Las secuencias paleozoicas y mesozoicas se encuentran afectadas por cuerpos intrusivos ácidos, cuyo emplazamiento culminó en el Cretácico Tardío-Terciario Temprano. El Cenozoico está representado por importantes eventos volcánicos ácidos ocurridos durante el Terciario Medio, y por el depósito de sedimentos arenos-conglomeráticos, de relleno, en fosas tectónicas originadas en este período; estos depósitos se encuentran, en la actualidad, en un proceso de erosión, lo que las hace fuente importante de sedimentos para los depósitos aluviales que están ocurriendo en la porción occidental.

En el área de influencia del proyecto la única era geológica presente es el cenozoico (INEGI, 1999e). Durante esta era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida. El Cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. En cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias de que pertenecen al Mioceno, al oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos. A principios del Terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen en las porciones centro y occidente del estado. También se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en las áreas de Cananea, San Javier y Suaqui Grande, entre otras.

La zona de influencia del proyecto según INEGI (1999e) muestra una composición litológica variada (Ver Figura IV.3), donde dominan suelos aluviales sedimentarios y volcanosedimentarios del Cuaternario (Q). En los alrededores al área del proyecto se ubican litologías del Terciario (T) conglomerado y Rocas Igneas Intrusivas del Cretácico (K) como el Granito.

c) Suelo

Suelos de la región donde se localiza el predio del proyecto.

Los tipos de suelos se diferencian esencialmente por la naturaleza del material parental y por el proceso de deposición original de este material. Se trata fundamentalmente de depósitos aluviales y coluviales cuya repartición en el paisaje es función de la geomorfología.

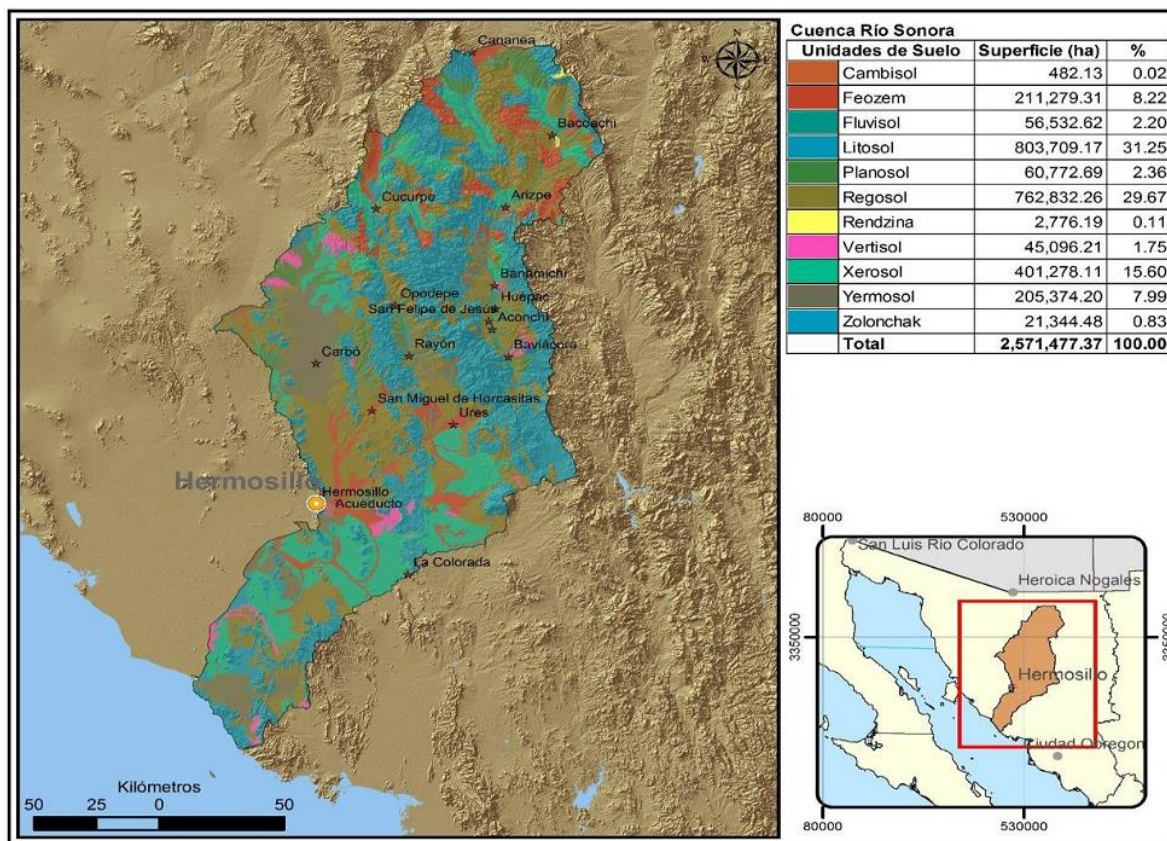


Figura 10.- Tipos de suelos en la cuenca del Río Sonora.

Así mismo, los diferentes tipos de suelos presentes se diferencian esencialmente por el tipo de material en el cual se desarrollan y por su situación geomorfológica formada principalmente por depósitos aluviales y coluviales. A nivel de cuenca, de acuerdo a la Clasificación FAO/UNESCO los principales tipos de suelos presentes son el Regosol, Fluvisol, Yermosol y Litosol que dominan más del 65% de la superficie de la cuenca.

Existen otros tipos de menor presencia primaria en el suelo donde destacan Xerosol, Rendzinas y los Vertisoles, entre otros. Otro aspecto importante a considerar es el estado erosión que guarda la cuenca Río Sonora. Desde el punto de vista edafológico la pérdida de suelo tolerable o posible de aceptar, sin afectar de manera importante la productividad del mismo, varía de 0.4 a 1.8 ton/ha/año (FAO, 1980, citado por CP. 1991).

Feozem (H). Suelos con capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes. Cubren cerca del 10 % del área de estudio y se pueden localizar principalmente en las llanuras de inundación de los ríos San Miguel y Zanjón, entre Carbó y Carbó, y en la parte alta del Río Sonora, en los alrededores de Cucurpe, Saracachi y Bacoachi, donde son utilizados con fines agropecuarios. Se pueden encontrar asociados principalmente con Fluvisoles y Vertisoles. En la zona alta también se pueden encontrar como unidades secundarias, sosteniendo sobre todo pastizales, su textura es media (M).

Fluvisol (J) . Suelos representativos de los cauces y llanuras de inundación, con características muy variables, originados a partir de materiales acarreados por el agua. Su

textura es gruesa (G) y cubren cerca del 3% del área de estudio. Algunos sitios representativos de esta unidad se reportan en los cauces de corrientes vecinos a Huépac, Bacoachi y Rayón, donde se utilizan principalmente con fines agropecuarios.

Litosol (I) .Los Litosoles junto con los Regosoles representan las unidades con mayor cobertura en el área de estudio. Son los suelos más delgados, menos de 10 cm. de profundidad, que se pueden localizar en la cuenca. Cubren el 32% del área de estudio y se localizan principalmente en las sierras, donde pueden asociarse con suelos Feozems y Luvisoles, su textura es media (M). La naturaleza del substrato geológico es variable debido a que se presenta en la mayoría de las sierras del área de estudio.

Luvisol (L) .Esta unidad agrupa los suelos con acumulación de arcillas en el subsuelo, son fértiles y frecuentemente de color rojizo, tienen en general una textura media (M). Son escasos, en la zona de estudio no rebasan el 1%, se pueden localizar en la zona alta, entre Cananea y Bacanuchi, soportando vegetación de encinos y pastos. También se pueden encontrar fuertemente erosionados, sosteniendo principalmente mezquitales poco desarrollados. Planosol (W) .Consisten de suelos característicos de las zonas planas. Presentan debajo de la capa más superficial, una capa más o menos delgada de un material claro que es siempre menos arcilloso que las capas que lo cubren y lo subyacen. Suelen ser rojizos y presentar una estructura prismática bien desarrollada, con una textura media a gruesa (M-G). Su distribución se reporta en sitios localizados en la parte alta y media de la cuenca, sin embargo en el presente trabajo no fue posible su identificación.

Regosol (R) .Son los suelos que más dominan en la cuenca con cerca del 33% de la superficie del área de estudio. Se trata de suelos sin capas distintivas, asociados por lo general a los Litosoles o afloramientos rocosos, con una textura media (M). En general son claros y se parecen bastante a la roca que les subyace cuando no son profundos. Son comunes los de origen coluvión y se caracterizan por una gran heterogeneidad, con una textura gruesa (G). Se distribuyen en la parte alta de la cuenca, en los alrededores de Cucurpe, Sinoquipe, Arizpe y Bacoachi, asociados a pendientes muy pronunciadas y rocas de naturaleza tanto volcánica como sedimentaria. En la zona media pueden presentarse sobre materiales principalmente sedimentarios, en particular en Carbó, así como entre Mazocahui y Banámichi, entre otros.

Rendzina (E). Incluye los suelos con una capa superficial rica en humus y muy fértil, medianamente profunda, que descansa sobre roca caliza o algún material rico en calcio. Su superficie es limitada pues no alcanza el 1% del área de estudio, teniendo una textura media (M). Se reportan en la parte alta de la sierra Los Ajos (parteaguas noreste del área de estudio) y en las cercanías de Bacoachi, desarrollados sobre calizas del Paleozoico.

Vertisol (V) . Son suelos muy arcillosos, predominantemente rojizos, con grietas anchas y profundas en las épocas de sequía. Se reportan en la parte media de la cuenca. Cubren cerca el 1.5% de la superficie del área de estudio. Afloran en los alrededores de Querobabi, de Baviácora y Carbó. El substrato geológico consiste de aluviones, compuestos de arcilla-limoarena o de rocas volcánicas ácidas de composición riolítica e ignimbrítica y básicas constituidas por basaltos, con una textura fina (F).

Xerosol (X) . Los Xerosoles se encuentran entre las 5 unidades con mayor superficie en el área de estudio. Presentan una capa superficial de color claro y pobre en humus, con una

textura fina (F). Se localizan en las zonas de lomerío, asociados con Regosoles y Yermosoles. El substrato geológico es de naturaleza variable.

Yermosol (Y) .Esta unidad de suelo ocupa cerca del 7% de la superficie del área de estudio. Los suelos de esta unidad presentan una capa superficial de color claro y muy pobre en humus. Con frecuencia se distinguen de los Xerosoles por presentar capas de textura más gruesa (G). El origen de estos suelos parece estar asociado a depósitos eólicos. Las áreas más representativas de estos suelos se localizan en la zona media de la cuenca, en los alrededores de Carbó, entre Querobabi y Carbó, se encuentran asociados principalmente a aluviones del cuaternario.

Estado de conservación del suelo

Martínez y Fernández (1983) estimaron la variación espacial de la erosión en el país a través del cálculo de la relación entre la producción de sedimentos y el área de drenaje de sus diferentes subregiones hidrológicas. De esta forma, el área donde se encuentra el sitio en estudio está ubicada en la subregión 9, la cual está definida por una degradación de suelo del orden de 2 a 3 ton/ha/año, considerada como erosión leve. Lo anterior es coincidente con la FAO que indica que, desde el punto de vista edafológico la pérdida de suelo es tolerable o posible de aceptar, sin afectar de manera importante la productividad del mismo, cuando varía de 0.4 a 1.8 ton/ha/año (FAO, 1980, citado por CP. 1991). Con fines prácticos, esta cifra ha sido redondeada a 2 ton/ha/año.

Como ya se mencionó anteriormente, estudios específicos realizados en la cuenca del Río Sonora (CEA,2005) reportan que las áreas de mayor susceptibilidad a la erosión potencial se presentan en la zona Serrana, en particular en los parteaguas de las subcuencas, lo que se atribuye principalmente a la dominancia de pendientes pronunciadas y suelos someros, no mayores de 10 cm de profundidad (Litosoles) o bien de suelos con profundidad variable, pero con poca agregación entre sus partículas (Regosoles).



Figura 11.- Erosión de suelos en las diferentes cuencas de la República Mexicana. En estas áreas se estimaron pérdidas potenciales con valores que pueden alcanzar entre las 700 y 7,000 ton/ha/año, que implican la pérdida de capas superficiales de suelo de entre 5 y 50 cm de profundidad.

Tabla 16.- Tasa de erosión por subcuenca y % de contribución a la erosión a la cuenca del Río Sonora.

Subcuencas que componen a la cuenca del Río de Sonora	Extensión (ha)	Porción de la superficie	Tasa de Erosión actual en Ton	Contribución de la Subcuenca a la Erosión total (%)
Arizpe	230,049.17	10.85	391,100	8.96
Bacanuchi	160,659.19	7.58	375,623	8.60
Banamichi	559,022.64	26.37	1,368,776	31.35
Carbó	119,017.94	5.61	304,805	6.98
La Junta	199,370.51	9.41	332,360	7.61
San Miguel	421,560.13	19.89	1,146,137	26.25
Zanjón	430,029.15	20.29	447,746	10.25
Totales	2,119,708.73	100.00	4,366,547	100.00

El suelo es un recurso renovable si es conservado adecuadamente, en caso contrario, se generan pérdidas de suelo que conducen al deterioro del medio ambiente. Existe una tesis completa de maestría dedicada al estudio de evaluación de erosión natural de la cuenca media y alta del Río Sonora y determinar áreas de mayor susceptibilidad a erosión.

Área del proyecto

Según la información de INEGI en su carta de Edafológica 1:250,000 el tipo de suelo en el área del proyecto es Regosol.

Los regosoles son el tipo de suelo más abundantes en el estado, ocupan 71 032.0 km², lo cual representa 39.33%. Se han formado a partir de rocas ígneas ácidas y básicas, como también de algunos conglomerados y lutitas-areniscas. Algunos son de origen residual (in situ), es decir que se encuentran en el mismo sitio que el material del cual se derivan; otros son de origen aluvial, coluvial o eólico, en los cuales el material intemperizado que los constituye ha sido acarreado de otras zonas por medio del agua, la gravedad y el viento, respectivamente.

Estos suelos son muy parecidos al material parental, sólo presentan una capa superficial de colores pardo amarillento o pardo rojizo, que pertenece al horizonte A ócrico, y carecen de estructura. Son muy pobres en materia orgánica, sus texturas van de arena a migajón arenoso y su capacidad de intercambio catiónico total (CICT) es baja o muy baja (de 3 a 12 meq/100 g). En general son moderadamente alcalinos los distribuidos en la porción noroeste y en la franja costera, los ubicados en la parte central son neutros y los que se localizan en zonas de mayor humedad, en los límites con Chihuahua, son ligeramente ácidos. La saturación de bases es alta, pero éstas

se encuentran en cantidades bajas o muy bajas. Se localizan principalmente en la zona occidental, como es el Desierto de Altar, donde sustentan vegetación de desiertos arenosos; en la franja costera, con excepción de las áreas correspondientes a los distritos de riego de la Costa de Hermosillo, el de Ciudad Obregón y en Caborca, donde crece matorral subinerme. También se distribuyen en la región norte, en la cual se dedican al cultivo de pastos, y también al oriente de Nogales, o sustentan bosque de pino, como en la sierra Los Ajos. En las áreas cercanas a Rayón y San Felipe de Jesús son utilizados en la agricultura de riego. Se presenta **Plano IV.3.- Tipos de suelos en el área del proyecto.**

Estado de conservación del suelo

Grado de erosión.

La SEMARNAT (2004), en su mapa de "Degradación del suelo en la República Mexicana" Esc: 1:250,000, clasifica la zona del Proyecto "Ampliación de Viñedos El Beny" como zona sin procesos de degradación del suelo, esto se corrobora de acuerdo al Conjunto de Datos de Erosión del Suelo Esc: 1:250,000, serie 1 del INEGI (2014), que muestra que en el sitio del proyecto se presenta este fenómeno de manera leve por erosión hídrica de tipo laminar, esto se puede observar en el **Plano IV.5.- Erosión en el área del proyecto.**

Cuando la tasa de erosión es mayor que la tasa de formación del suelo, es señal de que el manejo está originando su degradación y se hace necesario realizar prácticas y obras de conservación para de esa forma contribuir al desarrollo sostenible de los recursos naturales.

Específicamente en el predio del proyecto no se localizan zonas con erosión visible, pero se realizó el cálculo de la pérdida de suelo en la actualidad y la estimada con la implementación del proyecto, a continuación se desglosa el cálculo de ambos valores:

Para estimar la erosión de los suelos se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), un Modelo que permite estimar la erosión actual en campo y la potencial de dicho recurso. Esta ecuación constituye un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión. *La tasa máxima permisible de pérdidas de suelo es de 10 ton/ha año (toneladas por hectárea por año); siendo que mayores pérdidas significan degradación.*

Para estimar la erosión del suelo se puede utilizar la siguiente ecuación: (Wishehmer & Smith, 1958).

$$E = R * K * LS * C * P$$

Donde:

E = Erosión del suelo (ton/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.

Para explicar la utilización de este Modelo en forma práctica para el área de estudio, se utilizarán algunos resultados que se han obtenido de la investigación en México y que han permitido, a nivel nacional, hacer un uso adecuado de este modelo predictivo. La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación (los factores se consideran como inmodificables):

$$E_p = R * K * LS$$

Plano IV.3.- Tipos de suelos en el área del proyecto.

La erosión actual se estima utilizando la ecuación anterior, que considera los factores inmodificables "R", "K" y "LS". Los factores de protección, como son la vegetación y las prácticas y obras de manejo para reducir las pérdidas de suelo se pueden modificar.

Para utilizar este Modelo, se han propuesto diferentes metodologías para estimar cada una de las variables; sin embargo, la aplicación de algunas de ellas en el campo es difícil de realizar por no contar con la información necesaria. Para evitar estos problemas, en este apartado se presentará una metodología simplificada y adecuada para utilizarse en nuestro país.

Erosividad (R). La estimación de "R" se puede realizar conociendo la energía cinética de la lluvia y la velocidad de caída de las gotas de lluvia, utilizando la ecuación de $E_c = mv^2/2$; donde "m" es la masa de la lluvia y "v" la velocidad de caída de las gotas de lluvia. Considerando lo complejo de hacer esta estimación, se propuso que un mejor estimador de la agresividad de la lluvia sería este valor de erosividad (R). Para estimar "R" se obtiene el valor de energía cinética por evento, para lo que hay que conocer la intensidad de la lluvia, y obtener el valor de "Ec" y multiplicarlo por la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos. La suma de estos valores en un año da el valor de "R".

Este procedimiento es complicado cuando no se cuenta con datos de intensidad de la lluvia; por esta razón se buscó correlacionar los datos de precipitación anual con los valores de "R" estimados en el país, utilizando la información de intensidad de la lluvia disponible (Cortés y Figueroa, 1991).

De acuerdo con este procedimiento, se elaboraron modelos de regresión donde, a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de "R" de la EUPS, estos modelos de regresión son aplicados para 14 diferentes regiones del país, (ver Tabla y Figura abajo).

Para estimar "R" en el ámbito regional, se puede utilizar la precipitación anual y con un modelo lineal muy simple estimarlo.

Plano IV.4.- Topografía en el área del proyecto

Plano IV.5.- Erosión en el área del proyecto.

Tabla 17.- Ecuaciones para estimar la erosividad de la lluvia "R" en la República Mexicana.

Región	Ecuación	R ²
I	$R = 1.2078P + 0.002276P^2$	0.92
II	$R = 3.4555P + 0.006470P^2$	0.93
III	$R = 3.6752P - 0.001720P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559P + 0.002983P^2$	0.92
V	$R = 3.4880P - 0.00088P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847P + 0.001680P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334P + 0.006661P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967P + 0.003270P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458P - 0.002096P^2$	0.97
X	$R = 6.8938P + 0.000442P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745P + 0.004540P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619P + 0.006067P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427P - 0.00108P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005P + 0.002640P^2$	0.95

NOTA: EL TEXTO RESALTADO EN NEGRITAS ES LA REGIÓN QUE CORRESPONDE A ESTE PROYECTO.

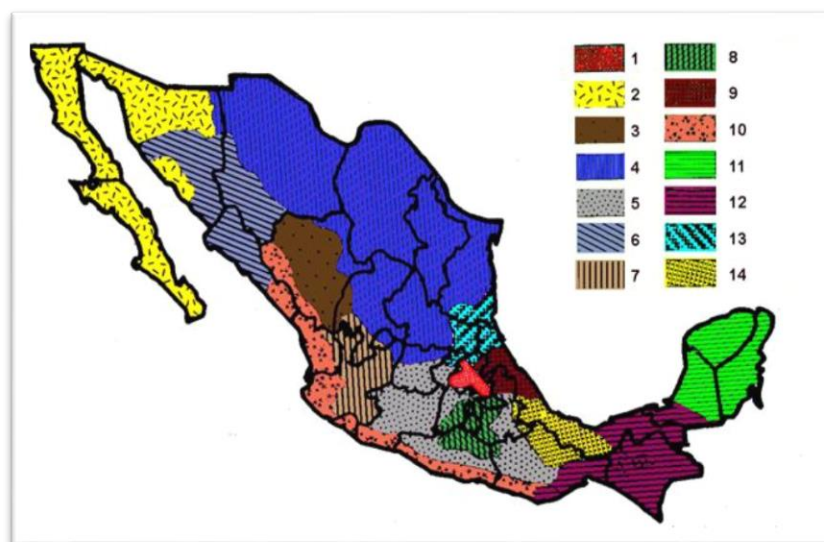


Figura 12.- Mapa de regiones con igual erosividad en la República Mexicana

Estimación de la erosión potencial derivada de la realización del proyecto.

Teniendo en consideración lo anterior, a continuación, se presenta la estimación de la erosión potencial para el predio en que está el área del proyecto con base en las características físicas y topográficas que presenta en la actualidad. La precipitación media anual del área del proyecto es 339.9 mm.

Valor de R para el área:

$$R = 6.6847P + 0.001680P^2$$

$$R = (6.6847 * 339.9) + (0.001680 * 339.9^2)$$

$$R = 2272.12953 + 194.093777 = 2466.22 \text{ MJ/ha mm/h.}$$

Erosionabilidad (K). La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende del tamaño de las partículas del suelo, del contenido de materia orgánica, así como de la estructura, en especial del tamaño de los agregados y de la permeabilidad. Para su estimación se utilizan fórmulas complicadas; para condiciones de campo se recomienda el uso de que la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estime el valor de erosionabilidad (K). Es importante destacar que a medida que el valor de "K" aumenta, se incrementa la susceptibilidad del suelo a erosionarse.

Textura	% de materia orgánica		
	0.0 – 0.5	0.5 - 2.0	2.0 – 4.0
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Arcilla	0.013 - .029		

Figura 13.- Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985).

De la carta Edafológica 1:250000 de INEGI, para el sitio se desprende que el suelo tiene una textura arena migajosa y su contenido de materia orgánica es en promedio de 0.5 a 2.0. A continuación se presenta el **valor de K** para la sección de terreno involucrada.

Tabla 18.- Estimación del valor de K para el predio.

Polígono	Textura del suelo	% de materia orgánica	Valor de K
Área del Proyecto	Arena migajosa	0.5 a 2.0	0.010

Longitud y grado de pendiente (LS).

De la misma manera, para estimar **el valor de LS** se hace necesario tomar en cuenta las características topográficas del polígono de afectación.

Longitud y grado de pendiente (LS). Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_f = Altura más alta del terreno (m).

H_i = Altura más baja del terreno (m).

L = Longitud del terreno (m).

En este caso tenemos:

H_f = 370 m.

H_i = 340 m.

L = 1570 m en Línea recta

Por lo tanto:

$$S = \frac{370 - 340}{1570} \times 100 = 1.59 \%$$

Para calcular LS (el factor de longitud y grado de la pendiente) se utiliza la siguiente fórmula:

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

Donde:

LS = Factor de longitud y grado de la pendiente.

λ = Longitud de la pendiente.

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5.

Sustituyendo se tiene:

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

$$LS = (1570)^{0.5} (0.0138 + 0.00965 (1.59) + 0.00138 (1.59)^2)$$

$$LS = (38.73) (0.0138 + 0.01534 + 0.00349)$$

$$LS = 38.73 \times 0.03263 = 1.2638$$

Finalmente, se estima la Erosión Potencial (Ep) sustituyendo estos valores en la fórmula:

$$Ep = R \times K \times LS.$$

Los resultados se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 19.- Estimación de la erosión potencial para el polígono general.

Nombre del proyecto	Valor de R	Valor de K	Valor de LS	Erosión Potencial (ton/ha/año)
AMPLIACIÓN DE VIÑEDOS EL BENY	2466.22	0.010	1.2638	31.167

El cuadro anterior muestra la Erosión potencial considerando que no existirá cobertura vegetal (a suelo desnudo).

Erosión sin el proyecto.

En la EUPS este factor se ha definido como la relación entre las pérdidas de suelo que se producen bajo un determinado uso (cultivo o vegetación perenne) bajo determinadas condiciones de manejo y las pérdidas correspondientes en ese mismo suelo bajo barbecho continuo. El factor C es considerado un factor atenuante y toma valores de 0 a 1, correspondiendo este último al suelo desnudo cuando y sin cobertura vegetal.

Tabla 20.- Valores de C a partir del uso de suelo y productividad.

Cultivo	Nivel de productividad		
	Alto	Moderado	Bajo
Maíz	0.540	0.620	0.800
Maíz lc	0.050	0.100	0.150
Maíz rastrojo	0.100	0.150	0.200
Algodón	0.300	0.420	0.490
Pastizal	0.004	0.010	0.100
Alfalfa	0.020	0.050	0.100
Trébol	0.025	0.050	0.100
Sorgo grano	0.430	0.550	0.700
Sorgo grano rastrojo	0.110	0.180	0.250
Soya	0.480		
Soya después de maíz con rastrojo	0.180		
Trigo	0.150	0.390	0.530
Trigo rastrojo	0.100	0.180	0.250
Bosque natural	0.001	0.010	0.100
Sabana en buenas condiciones	0.010	0.540	
Sabana sobrepastoreada	0.100	0.220	
Maíz-sorgo mijo	0.4	0.65	0.9
Arroz	0.1	0.15	0.1
Algodón, tabaco	0.5	0.6	0.7
Cacahuete	0.4	0.6	0.8
Palma, cacao, café	0.1	0.2	0.3
Piña	0.1	0.2	0.3

Al no contar con un dato exacto de la vegetación actual en el área del proyecto, consideraremos como un pastizal con un nivel medio, por lo que de acuerdo a la Tabla anterior el valor de C es de 0.01.

En el escenario con la ejecución del Proyecto el valor de C es de 1, considerando un suelo desnudo.

Entonces la erosión sin el proyecto será de:

$$Ep = 31.16 (0.01) = 0.3116 \text{ Ton/ha/año}$$

Que concuerda con los datos presentados para la cuenca que dice que los rangos van de 0 a 1.15 Ton/ha/año para el área donde se desarrollará el proyecto.

Erosión con el proyecto

Se concluye que la erosión en el área de estudio, será por encima de **10 ton/ha año**, que es mayor a lo que se considera aceptable, si se deja desnudo el suelo, pero en el

caso de este tipo de proyectos el suelo no queda desnudo sino se tiene un cultivo de vid, lo cual reducirá naturalmente el proceso de erosión en la siguiente proporción:

$$E_p = R \cdot K \cdot LS \cdot C \cdot P$$

C denota el tipo de cultivo de alta productividad, con labranza y dejando la materia orgánica para protección del suelo (forma de trabajar por NASE), tendremos un valor de 0.54. Para **P** que son actividades mecánicas de conservación de suelo tendremos 0.60.

$$E_p = (31.167 \text{ ton/ha/año}) \cdot (0.54) \cdot (0.6)$$

$$E_p = 10.098 \text{ ton/ha/año}$$

Que refleja que la Erosión estará en el rango de lo que se considera aceptable.

d) Hidrología

La cuenca hidrológica se considera como la unidad natural, en la que se tomará en cuenta las características fisiográficas que la definen y los diversos recursos que ocurren en la misma, incluyendo al hombre como principal usuario y modificador del ambiente.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Número 9 denominada Sonora Sur (RH9), dentro de la cuenca Río Sonora (D) y subcuenca Río Zanjón (f).

De acuerdo a la Carta de Hidrología superficial publicada por INEGI, clave H12-8 "Hermosillo", escala 1:250,000, el nivel de escurrimiento de 0 a 5 %.

En las zonas cerriles y sus áreas inmediatas se presenta el coeficiente de escurrimiento de 5 a 10%. Las áreas que presentan escurrimientos entre el 5 y 10%, son aquellas compuestas por rocas de permeabilidad baja y que cuentan con lluvias menores de los 300 mm o bien, cubierta vegetal densa. También se considera en este rango los terrenos agrícolas de permeabilidad alta y precipitaciones mayores de 250 mm. Esta unidad se presenta en las serranías del Oeste y Centro, en las partes altas de las serranías del Oeste, en las áreas cultivadas de las vegas de los ríos El Zanjón, San Miguel de Horcasitas y en la parte alta del Valle de Hermosillo.

En los valles donde la permeabilidad es alta y la vegetación es de escasa a media densidad, el escurrimiento que se genera es muy bajo, presentándose coeficientes menores de 5%, como lo es el sitio del proyecto.

En el predio donde se ubica el proyecto, se ubican varios arroyos intermitentes, la mayoría de nivel menor y uno de nivel medio. Este último, denominado arroyo La Salada.

El arroyo sin nombre en el extremo sur del proyecto fue alterado su flujo desde la construcción de la primera fase del Viñedo y actualmente atraviesa dentro del polígono propuesto para Cus de la Ampliación de Viñedos El Beny, no se verá afectado en su mayoría ya que se respetará su cauce y se emplearán los cruce de los camino ya existentes. De igual manera sucederá con el arroyo La Salada.

El análisis de lluvia dentro del predio arrojaría un volumen de agua captada en él, de cerca de los 258,301.295 m³ al año, de acuerdo a la precipitación media reportada por la estación climatológica que se encuentra en la población de Pesqueira y a el área del predio, de esta se infiltra aproximadamente 16,011.793 m³ anuales (información mostrada más adelante en este mismo capítulo).

Se espera que durante los primeros 15 bimestres sucesivos a la autorización, el nivel de agua que escurra aumente en la cantidad que se deje de infiltrar, debido a que en ese periodo habrá poca cubierta del suelo, sin embargo, después de esos 15 bimestres las plantas de Vid formarán una cubierta vegetal que permitirá revertir más allá de la mitad de este efecto (se espera que a un 60%).

Infiltración de Agua con y sin el proyecto.

La ecuación del balance hidrológico es una expresión muy simple, aunque la cuantificación de sus términos es normalmente complicada por la falta de medidas directas y por la variación espacial de la evapotranspiración, de las pérdidas profundas (acuíferos) y de las variaciones del agua almacenada (Llorens, 2003).

En general podemos afirmar que del agua que cae en un determinado sitio (Precipitación = P), una parte vuelve a la atmósfera ya sea por evaporación directa, o por transpiración de la vegetación (evapotranspiración = ETR); otra parte se escurre por la superficie (escorrentía superficial = ES) confluyendo a través de la red de drenaje hasta alcanzar los cauces principales y finalmente al mar y, el resto se infiltra en el terreno y se incorpora al sistema de aguas subterráneas o acuífero, (Infiltración = I).

De acuerdo a la estación meteorológica 26182 (Pesqueira), en el área se tiene una precipitación media anual de 339.9 mm y la evapotranspiración es del 71.6 %, tomando el valor de 6.% como lo que se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos ("Estadística del Agua en México", edición 2013, publicado por la CONAGUA), entonces el restante 22.2% es lo que escurre por ríos y arroyos.

Estas magnitudes deben cumplir con la siguiente ecuación que se conoce con el nombre de balance hidrológico, la fórmula general que se utiliza en el balance hidrológico es la siguiente:

$$P = ETR + ES + I$$

A continuación, se muestran los componentes naturales que se proponen para utilizar en la fórmula, cada uno de éstos será analizado y ponderado en función de su influencia en la fase del movimiento del agua en la que participen.

Plano IV.6.- Hidrología superficial en el área del proyecto

COMPONENTES FÓRMULA BALANCE (Cálculo con cada componente para la zona de estudio)

PRECIPITACIÓN	= 339.9 mm
EVAPOTRANSPIRACIÓN	= 243.37 mm
ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	= 75.46 mm
INFILTRACIÓN	= 21.07mm

La estimación calculada obedece a la relación:

Precipitación – Evapotranspiración = Escorrentía Superficial + infiltración.

Sin el proyecto.

La Unidad de Análisis es en este caso el área ocupada por el Proyecto, que es de 408-23-05.41 ha (4,082,305.41 m²), donde tenemos:

Precipitación	$4,082,305.41 \text{ m}^2 * 0.3399 \text{ m} = 1,632,303.54 \text{ m}^3$
Evapotranspiración:	$4,082,305.41 \text{ m}^2 * 0.24337 \text{ m} = 993,510.668 \text{ m}^3$
Escorrentía superficial	$4,082,305.41 \text{ m}^2 * 0.07546 \text{ m} = 308,050.766 \text{ m}^3$
Infiltración:	$4,082,305.41 \text{ m}^2 * 0.02107 \text{ m} = 86,014.175 \text{ m}^3$

Con el proyecto

Al quitar la cobertura vegetal a las 408-23-05.41 ha, se afectan directamente la evapotranspiración y la escorrentía superficial provocando que la infiltración se disminuya en aproximadamente un 40%, debido a como ya se aclaró en textos anteriores en el caso de este tipo de proyectos el suelo no queda desnudo sino se tiene un cultivo de vid, o sea que se espera que la infiltración disminuya en 34,405.67 m³ anuales. Esto provocará un aumento en el volumen que escurrirá y lo que se evapore.

Infiltración de Agua en la cuenca.

Los valores de precipitación se tomaron de promedios de las estaciones meteorológicas de la cuenca.

COMPONENTES FÓRMULA BALANCE (Cálculo con cada componente para la zona de estudio)

PRECIPITACIÓN	= 460.9 mm
EVAPOTRANSPIRACIÓN	= 330.0 mm
ESCORRENTÍA SUPERFICIAL	= 101.3 mm
INFILTRACIÓN	= 29.6 mm

La estimación calculada obedece a la relación:

Precipitación – Evapotranspiración = Escorrentía Superficial + infiltración.

La Unidad de Análisis es en este caso el área ocupada por la cuenca, que es de 2,571,477.37 ha (25,714,773,700 m²), donde tenemos:

Precipitación	$25,714,773,700 \text{ m}^2 * 0.4609 \text{ m} = 11,851,950,000 \text{ m}^3$
Evapotranspiración:	$25,714,773,700 \text{ m}^2 * 0.3300 \text{ m} = 8,485,753,210 \text{ m}^3$
Escorrentía superficial	$25,714,773,700 \text{ m}^2 * 0.1013 \text{ m} = 2,604,906,576 \text{ m}^3$
Infiltración:	$25,714,773,700 \text{ m}^2 * 0.0296 \text{ m} = 761,157,302 \text{ m}^3$

e) Paisaje

El paisaje se analiza en función de tres variables: a) visibilidad; b) calidad paisajística; y, c) fragilidad.

a) Visibilidad: el área donde se establecerá el proyecto Plantación de Uvas de Exportación se tiene una plantación de uva y las instalaciones de granjas porcícolas, así como parte de área del poblado de Pesqueira, presencia de zacate buffel; todas las instalaciones no crean barreras que limiten la visibilidad del área, así tampoco el zacate buffel; con la Plantación de Uvas de Exportación y equipamiento asociado, que pretende el proyecto, tampoco se prevé la afectación de la visibilidad del área.

b) Calidad paisajística: el paisaje de la zona donde se prevé establecer la Plantación de Uvas de Exportación ha sido alterado en su origen, por la presencia de zacate buffel, así como por la presumible eliminación de una porción de plantas nativas por ello se observa una distribución aislada de plantas nativas y entre ellas un tipo de alfombra seca representada por el zacate buffel; con el presente proyecto se pretende que el paisaje, de cubierta vegetal, se mantenga, pero siendo éste más productivo, brindando servicios ambientales e ingresos económicos mayores a los de un terreno de agostadero, de este modo la calidad del paisaje se mejora pudiendo ver un área verde extensa en las 300 ha del cultivo.

Por otro lado, el escenario que quedará después de establecer la Plantación de Uvas de Exportación, se sumará al de las actividades que están caracterizando a esta zona, el cultivo de Uva de mesa.

c) Fragilidad: dado que no se trata de una zona de alto valor paisajístico, pero que si posee 2 especies de plantas listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, pero aunado a que el sitio esta perturbado por la amplia presencia de zacate buffel, no se considera al área como paisajísticamente frágil, además, una buena porción de las especies será rescatada y reubicada a lo largo de xx km del extremo este y oeste.

Por lo antes expuesto, del análisis del paisaje se resume que éste corresponde a un área de agricultura, la cual absorberá el área del presente proyecto, dada la proximidad a otros campos agrícolas.

IV.2.2.Medio biótico.

a) Vegetación

El predio donde se localiza la superficie del proyecto se ubica en el municipio de San Miguel de Horcasitas, en el Estado de Sonora.

De acuerdo a Rzedowski (2006 - publicado por CONABIO en http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/VegetacionMx_Cont.pdf), el predio se encuentra enclavado en la Región Xerofítica Mexicana, provincia "Planicie Costera del Noroeste". El tipo de vegetación predominante en el área, de acuerdo a la división florística, corresponde al tipo de **Matorral Xerófilo** que prevalece en zonas áridas

y semiáridas ya que ésta se ubica dentro de la "**Región Xerofítica Mexicana**", específicamente en la Provincia "**Planicie Costera del Noroeste**".

Según el INEGI (2012) en el Conjunto de Datos Vectoriales de Usos del Suelo y Vegetación, Serie V, (Conjunto Nacional) Vegetación Escala 1:250,000, el tipo de vegetación presente en el sitio del proyecto son: **Mezquital xerófilo** y **Matorral desértico micrófilo**.

Mezquital xerófilo.- Comunidad vegetal formada por árboles bajos espinosos de mezquites. Se distribuye ampliamente en las zonas semiáridas, principalmente sobre terrenos aluviales profundos, a veces con deficiencia de drenaje. Es común que esta especie se encuentre mezclada con huizaches, palo fierro, palo verde, etc. A veces aparenta ser una comunidad secundaria. Especies representativas: *Prosopis spp.* (Mezquites), *Acacia spp.* (Huizache), *Olneya tesota* (Palo fierro), *Cercidium spp* (Palo verde, Brea).

De acuerdo a los datos de campo recabados durante los muestreos en el área, se observó que para este tipo de vegetación predomina la presencia de **Palo fierro (*Olneya tesota*)**, **Rama blanca (*Encelia farinosa*)** y **zacate bufel (*Cenchrus ciliaris*)**.

Las especies con crecimiento biológico arbustivo más comunes registradas en esta área, además de la Rama blanca fueron: Palo piojo (*Caesalpinia palmeri*), Gatuño (*Acacia greggii*), Guayacán (*Guaiaacum coulteri*), Sangregado (*Jatropha cardiophylla*), Papapache (*Randia obcordata*) y Garambullo (*Celtis pallida*).

Las cactáceas registradas fueron: Sibiri (*Cylindropuntia arbuscula*), Sina (*Lophocereus Schottii*) y Pitahaya (*Stenocereus thurberi*). Las herbáceas están representadas además del zacate bufel, Abutilon (*Abutilon mollicomum*) en mayor proporción.

Matorral desértico micrófilo.- Comunidad formada de arbustos cuyas hojas o foliolos son pequeños, ocupa con la vegetación de desiertos arenosos, las zonas más áridas de México. En Sonora tiene una amplia distribución sobre los terrenos de las provincias Desierto Sonorense y Sierras y Llanuras del Norte. Se encuentra en terrenos con una altitud entre 0 y 1200m.

Estas comunidades están compuestas de tres estratos en el de 2 a 3 m, hay especies de palo verde, ocotillo, palo fierro, mezquite, sahuaro, mezquitillo, torote, sangregado y Fouqueira sp., en el mismo estrato se presentan los géneros *Lycium* y *Eysenhardtia*, además a las zonas cercanas al pastizal se encuentran *Quercus* sp., táscate. En el estrato de 1 a 1.5 m, que junto con el anterior, contiene las especies dominantes, se encuentran principalmente: *Larrea tridentata*, *Acacia vernicosa*, *A. greggii*, Sangregados, vinorama o granada, choya y tasajillo. En el estrato más bajo 0.5 m, dominan las compuestas entre hierba del vaso y hierba del burro, leguminosas, como *Calliandra eriophylla*, *Cassia covesii*, *Mimosa* sp., y *Dalea* sp., gramíneas, tal es el caso de zacate bandería.

Para el proyecto "**Ampliación de Viñedos El Beny**", se realizaron 32 puntos de muestreo sobre la superficie del predio, de los cuales, 03 se enclavan al suroeste de predio, donde se encuentra el tipo de vegetación **Matorral desértico micrófilo**. Los resultados muestran que las especies como: **Palo piojo (*Caesalpinia palmeri*)**, **Rama blanca**

(*Encelia farinosa*) y zacate bufel (*Cenchrus ciliaris*) presentan los valores más altos de densidad, con valores de 116.66, 240.0 y 216.66 individuos por hectárea respectivamente.

El estrato arbóreo está representado por las especies como: **Palo fierro (*Olneya tesota*), torote (*Bursera microphylla*), Brea (*Cercidium praecox*) y mezquite (*Prosopis velutina*), mientras que los arbustos registrados además del palo piojo y la Rama blanca, fueron: Gatuño (*Acacia greggii*), Guayacán (*Guaiaicum coulteri*), Sangrengado (*Jatropha cardiophylla*) y Papapache (*Randia obcordata*).**

La familia de las cactáceas según los registros levantados en campo, está representada por dos especies: el Sibiri (*Cylindropuntia arbuscula*) y la Sinita (*Lophocereus Schotti*) con valores de densidad de 6.66 y 10.0 individuos por hectárea respectivamente.

Las especies del estrato herbáceo registradas fueron además del zacate bufel ya mencionado, el wereque (*Ibervillea sonora*) y Abutilon (*Abutilon mollicomum*).

Análisis de la Diversidad.

Mostacedo-Fredericksen, en el "*Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*", establecen que el Índice de valor de Importancia (I.V.I.) revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal. El I.V.I. se obtiene de la suma de los datos de cobertura, densidad y frecuencia en valores relativos.

Se presenta a continuación en las siguientes tablas, los resultados del análisis y procesamiento de los datos levantados en campo sobre la composición florística en ambos tipos de vegetación presentes en el predio:

Tabla 21.- Parámetros poblacionales de las especies presentes en el área del proyecto en el tipo de vegetación Mezquital xerófilo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ALTURA PROMEDIO / ESP. (MTS)	CANTIDAD IND. REGIST.	DENSIDAD (IND/HA)	DENSIDAD RELATIVA	COBERTURA (M2/HA)	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	I.V.I.
<i>Abutilon mollicomum</i>	Abutilon	1.4	25	8.621	1.078	5.931	1.081	17.241	2.604	4.762
<i>Acacia constricta</i>	Vinorama	3.0	2	0.690	0.086	2.085	0.380	6.897	1.042	1.508
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	2.1	3	1.034	0.129	1.083	0.197	6.897	1.042	1.368
<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	1.5	1	0.345	0.043	0.487	0.089	3.448	0.521	0.653
<i>Bursera confusa</i>	Torote ocotillo	3.0	2	0.690	0.086	1.083	0.197	3.448	0.521	0.804
<i>Bursera microphylla</i>	Torote papelillo	2.8	6	2.069	0.259	1.896	0.345	13.793	2.083	2.687
<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	2.0	52	17.931	2.241	24.212	4.411	41.379	6.250	12.902
<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	1.7	41	14.138	1.767	18.498	3.370	48.276	7.292	12.429
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	1.0	1266	436.552	54.569	78.784	14.353	62.069	9.375	78.297
<i>Cercidium praecox</i>	Brea	3.6	17	5.862	0.733	13.108	2.388	31.034	4.688	7.808
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Sibiri	1.6	12	4.138	0.517	5.092	0.928	6.897	1.042	2.487
<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	0.8	445	153.448	19.181	72.636	13.233	62.069	9.375	41.789
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	2.7	29	10.000	1.250	15.329	2.793	44.828	6.771	10.813
<i>Ibervillea sonora</i>	Wereque	0.3	2	0.690	0.086	0.095	0.017	6.897	1.042	1.145
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	1.1	46	15.862	1.983	13.893	2.531	51.724	7.813	12.326
<i>Lophocereus Schottii</i>	Sina	1.8	12	4.138	0.517	6.419	1.169	27.586	4.167	5.853
<i>Lycium andersonii</i>	Saliciso	1.2	1	0.345	0.043	0.217	0.039	3.448	0.521	0.603
<i>Mimosa laxiflora</i>	Gatuño	1.6	16	5.517	0.690	5.660	1.031	24.138	3.646	5.367
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	3.5	237	81.724	10.216	207.535	37.809	75.862	11.458	59.483
<i>Parkinsonia sonora</i>	Palo verde	3.5	23	7.931	0.991	15.518	2.827	31.034	4.688	8.506
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	3.1	62	21.379	2.672	49.074	8.940	55.172	8.333	19.946
<i>Randia obcordata</i>	Papache	1.7	14	4.828	0.603	5.904	1.076	20.690	3.125	4.804
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	3.7	6	2.069	0.259	4.360	0.794	17.241	2.604	3.657
			2320	800	100	548.90	100		100	300

Tabla 22.- Parámetros poblacionales de las especies presentes en el área del proyecto en el tipo de vegetación Matorral desértico micrófilo.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ALTURA PROMEDIO / ESP. (MTS)	CANTIDAD IND. REGIST.	DENSIDAD (IND/HA)	DENSIDAD RELATIVA	COBERTURA (M2/HA)	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	I.V.I.
<i>Abutilon mollicomum</i>	Abutilon	1.00	1	3.333	0.412	1.047	0.123	33.3	3.7037	4.238
<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	1.20	2	6.667	0.823	5.236	0.615	33.3	3.7037	5.142
<i>Bursera microphylla</i>	Torote papelillo		1	3.333	0.412	0.000	0.000	33.3	3.7037	4.115
<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	1.70	35	116.667	14.403	175.799	20.652	100.0	11.1111	46.166
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	0.40	65	216.667	26.749	51.051	5.997	66.7	7.4074	40.154
<i>Cercidium praecox</i>	Brea	2.40	5	16.667	2.058	34.034	3.998	33.3	3.7037	9.759
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Sibiri	1.50	2	6.667	0.823	5.236	0.615	33.3	3.7037	5.142
<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	0.90	72	240.000	29.630	139.016	16.331	100.0	11.1111	57.072
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	2.70	9	30.000	3.704	44.506	5.228	100.0	11.1111	20.043
<i>Ibervillea sonora</i>	Wereque	2.00	1	3.333	0.412	0.524	0.062	33.3	3.7037	4.177
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	1.10	14	46.667	5.761	58.381	6.858	100.0	11.1111	23.731
<i>Lophocereus Schottii</i>	Sina	1.75	3	10.000	1.235	26.180	3.076	33.3	3.7037	8.014
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	3.67	23	76.667	9.465	273.581	32.139	100.0	11.1111	52.715
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	3.00	8	26.667	3.292	20.944	2.460	66.7	7.4074	13.160
<i>Randia obcordata</i>	Papache	2.00	2	6.667	0.823	15.708	1.845	33.3	3.7037	6.372
				810	100	851.2	100		100	300

En base a lo anterior, se obtuvo que en la comunidad vegetal tipo Mezquital xerófilo, las especies con mayor importancia ecológica son: **Palo fierro (*Olneya tesota*) con 59.48 de I.V.I., Rama blanca (*Encelia farinosa*) con 41.78 de I.V.I. y zacate bufel (*Cenchrus ciliaris*) con un I.V.I. de 78.29.**

Para el caso de los resultados de las comunidades desarrolladas en el Matorral desértico micrófilo, los resultados muestran que las especies como: **Palo fierro (*Olneya tesota*), Palo piojo (*Caesalpinia palmeri*), y la Rama blanca (*Encelia farinosa*) representan mayor importancia en la comunidad, al registrar I.V.I. de 52.71, 46.16 y 57.07 respectivamente.**

Con fines de comparación entre el área ocupada por el tipo de vegetación Mezquital xerófilo y el área de Matorral desértico micrófilo en el área del proyecto, se determinó el índice de Similitud para conocer de manera estadística, el grado o porcentaje de similitud entre las dos áreas referidas. El resultado se presenta a continuación:

Índice de Similitud

Índice de Sorensen

Este índice es el más utilizado para el análisis de comunidades y permite comparar dos comunidades mediante la presencia/ ausencia de especies en cada una de ellas. Los datos utilizados en este índice son de tipo cualitativos, de todos los coeficientes con datos cualitativos, el índice de Sorensen es el más satisfactorio (Mostacedo-Fredericksen, 2000).

Los resultados son los siguientes:

$$IS = \frac{2C}{A+B} * 100$$

Donde:

IS = Índice de Sorensen

A= No. de especies encontradas en la comunidad A (Mezquital xerófilo)

B= No. de especies encontradas en la comunidad B (Matorral desértico micrófilo)

C= No. de especies comunes en ambas comunidades (15 especies)

$$IS = \frac{2(15)}{(23) + (15)} * 100$$

IS = 78.9%

Para este caso se tomó como a la comunidad A el tipo de vegetación *Mezquital xerófilo*, mientras que la comunidad B se consideró al tipo de vegetación *Matorral desértico micrófilo*.

Índice de Shannon-Wiener.-

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Para utilizar este índice, el muestreo debe ser aleatorio y todas las especies de una comunidad vegetal deben estar presentes en la muestra. Este índice se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

H = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

$\ln$ = Logaritmo natural

El índice de Shannon-Wiener se puede calcular ya sea con el logaritmo natural ($\ln$) o con el logaritmo con base 10 ($\lg 10$), pero, al momento de interpretar y escribir los informes, es importante recordar y especificar el tipo de logaritmo utilizado.

Tabla 23.- Cálculo del Índice de Shannon-weiner para las especies presentes en Mezquital xerófilo en el sitio del proyecto.

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD IND. REGIST.	Pi	Pi*(LN(Pi))
Arb	Malvaceae	<i>Abutilon mollicomum</i>	Abutilon	25	0.010775862	-0.04881947
A	Fabaceae	<i>Acacia constricta</i>	Vinorama	2	0.000862069	-0.00608291
A	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	3	0.001293103	-0.00860006
Arb	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	1	0.000431034	-0.00334023
A	Burceraceae	<i>Bursera confusa</i>	Torote ocotillo	2	0.000862069	-0.00608291
A	Burceraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote papelillo	6	0.002586207	-0.01540749
Arb	Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	52	0.022413793	-0.08512935
Arb	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	41	0.017672414	-0.07132145
Her	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	1266	0.545689655	-0.33052688
A	Fabaceae	<i>Cercidium praecox</i>	Brea	17	0.007327586	-0.03602321
Cac	Cactaceae	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Sibiri	12	0.005172414	-0.02722974
Arb	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	445	0.191810345	-0.31672648
Arb	Larreoideae	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	29	0.0125	-0.05477533
Her	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonora</i>	Wereque	2	0.000862069	-0.00608291
Arb	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	46	0.019827586	-0.07773764
Cac	Cactaceae	<i>Lophocereus Schotti</i>	Sina	12	0.005172414	-0.02722974
Arb	Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i>	Saliciso	1	0.000431034	-0.00334023
Arb	Fabaceae	<i>Mimosa laxiflora</i>	Gatuño	16	0.006896552	-0.0343223
A	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	237	0.102155172	-0.23304275
A	Fabaceae	<i>Parkinsonia sonora</i>	Palo verde	23	0.009913793	-0.04574054
A	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	62	0.026724138	-0.09679985
Arb	Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i>	Papache	14	0.006034483	-0.03083781
Cac	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	6	0.002586207	-0.01540749
S=		23		2320	1	1.58060676
						H= 1.5806
						H max = Ln S 3.135
						J = H/Hmax (EQUITATIVIDAD) 0.50

Tabla 24.- Cálculo del Índice de Shannon-weiner para las especies presentes en Matorral desértico Micrófilo en el sitio del proyecto.

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CANTIDAD IND. REGIST.	pi	Pi*(LN(Pi))
Arb	Malvaceae	<i>Abutilon mollicomum</i>	Abutilon	1	0.004115226	-0.022605191
Arb	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	2	0.008230453	-0.039505467
			Torote			
A	Burceraceae	<i>Bursera microphylla</i>	papelillo	1	0.004115226	-0.022605191
Arb	Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	35	0.144032922	-0.27909452
Her	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	65	0.267489712	-0.352731775
A	Fabaceae	<i>Cercidium praecox</i>	Brea	5	0.020576132	-0.079909949
Cac	Cactaceae	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Sibiri	2	0.008230453	-0.039505467
Arb	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	72	0.296296296	-0.360413429
Arb	Larreoideae	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	9	0.037037037	-0.122068032
Her	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonora</i>	Wereque	1	0.004115226	-0.022605191
Arb	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	14	0.057613169	-0.164428221
Cac	Cactaceae	<i>Lophocereus Schotti</i>	Sina	3	0.012345679	-0.054252459
A	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	23	0.094650206	-0.223144223
A	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	8	0.032921811	-0.112382548
Arb	Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i>	Papache	2	0.008230453	-0.039505467
S= 15					1	1.934757131
					H=	1.9348
					H max = Ln S	2.708
					J = H/Hmax (EQUITATIVIDAD)	0.71

En la siguiente tabla se muestran las especies registradas en el área del proyecto por tipo de vegetación:

Tabla 25.- Listado de especies registradas en el Mezquital xerófilo en el sitio del proyecto.

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE VEGETACIÓN
Arb	Malvaceae	<i>Abutilon mollicomum</i>	Abutilon	Mezquital xerófilo
A	Fabaceae	<i>Acacia constricta</i>	Vinorama	Mezquital xerófilo
A	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	Mezquital xerófilo
Arb	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	Mezquital xerófilo
A	Burceraceae	<i>Bursera confusa</i>	Torote ocotillo	Mezquital xerófilo
A	Burceraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote papelillo	Mezquital xerófilo
Arb	Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	Mezquital xerófilo
Arb	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>	Garambullo	Mezquital xerófilo
Her	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	Mezquital xerófilo
A	Fabaceae	<i>Cercidium praecox</i>	Brea	Mezquital xerófilo
Cac	Cactaceae	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Sibiri	Mezquital xerófilo
Arb	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	Mezquital xerófilo
Arb	Larreoideae	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	Mezquital xerófilo
Her	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonora</i>	Wereque	Mezquital xerófilo
Arb	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	Mezquital xerófilo
Cac	Cactaceae	<i>Lophocereus Schotti</i>	Sina	Mezquital xerófilo
Arb	Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i>	Salicieso	Mezquital xerófilo
Arb	Fabaceae	<i>Mimosa laxiflora</i>	Gatuño	Mezquital xerófilo
A	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Mezquital xerófilo
A	Fabaceae	<i>Parkinsonia sonora</i>	Palo verde	Mezquital xerófilo
A	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	Mezquital xerófilo
Arb	Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i>	Papache	Mezquital xerófilo
Cac	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitaya	Mezquital xerófilo

Tabla 26.- Listado de especies registradas en el Matorral desértico micrófilo en el sitio del proyecto.

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	TIPO DE VEGETACIÓN
Arb	Malvaceae	<i>Abutilon mollicomum</i>	Abutilon	Matorral desértico micrófilo
Arb	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	Matorral desértico micrófilo
A	Burceraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Torote papelillo	Matorral desértico micrófilo
Arb	Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	Matorral desértico micrófilo
Her	Poaceae	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	Matorral desértico micrófilo
A	Fabaceae	<i>Cercidium praecox</i>	Brea	Matorral desértico micrófilo
Cac	Cactaceae	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Sibiri	Matorral desértico micrófilo
Arb	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Rama blanca	Matorral desértico micrófilo
Arb	Larreoideae	<i>Guaiaacum coulteri</i>	Guayacán	Matorral desértico micrófilo
Her	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonora</i>	Wereque	Matorral desértico micrófilo
Arb	Euphorbiaceae	<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangrengado	Matorral desértico micrófilo
Cac	Cactaceae	<i>Lophocereus Schotti</i>	Sina	Matorral desértico micrófilo
A	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Matorral desértico micrófilo
A	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	Matorral desértico micrófilo
Arb	Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i>	Papache	Matorral desértico micrófilo

Tabla 27.- Parámetros poblacionales por estrato vertical en el Mezquital xerófilo para el sitio del proyecto.

ESTRATO	FAMILIAS	No DE ESPECIES	CANTIDAD IND. REGIST.	DENSIDAD RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	I.V.I.
A	2 Familias	8 especies	352	15.172	53.085	33.854	102.112
Arb	8 Familias	10 especies	670	28.879	29.653	47.917	106.449
Cac	1 Familia	3 Especies	30	1.293	2.891	7.813	11.997
Her	2 Familias	2 Especies	1268	54.655	14.370	10.417	79.442
			2320	100	100	100	300

Tabla 28.- Parámetros poblacionales por estrato vertical en el Matorral desértico micrófilo para el sitio del proyecto.

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	CANTIDAD IND. REGIST.	DENSIDAD RELATIVA	COBERTURA RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	I.V.I.
A	2 Familias	4 Especies	37	15	39	26	80
Arb	6 Familias	7 Especies	135	56	52	56	163
Cac	1 Familia	2 Especies	5	2	4	7	13
Her	2 Familias	2 Especies	66	27	6	11	44
			243	100	100	100	300

Se contabilizaron un total de 15 especies que convergen en ambos tipos de vegetación, lo cuales, se describen en la siguiente tabla:

Tabla 29.- Listado de especies del sitio del proyecto que convergen en los dos tipos de vegetación.

NOMBRE CIENTÍFICO
<i>Abutilon mollicomum</i>
<i>Acacia greggii</i>
<i>Bursera microphylla</i>
<i>Caesalpinia palmeri</i>
<i>Cenchrus ciliaris</i>
<i>Cercidium praecox</i>
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>
<i>Encelia farinosa</i>
<i>Guaiacum coulteri</i>
<i>Ibervillea sonora</i>
<i>Jatropha cardiophylla</i>
<i>Lophocereus Schottii</i>
<i>Olneya tesota</i>
<i>Prosopis velutina</i>
<i>Randia obcordata</i>

Caracterización de la vegetación.

Partiendo del inventario florístico del sitio, se realizó un análisis de la riqueza especies y la composición y proporción de los diferentes estratos que forma la comunidad vegetal en el área del proyecto y se determinó el Índice de Diversidad de Shannon-weiner.

También se identificó el uso de las especies con diferentes propósitos como alimento, medicinal, forraje, leña, artesanía, ornamental u otros. Además, el inventario se comparó con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 vigente (D.O.F., 2012) que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas y raras, así como las sujetas a protección especial y los apéndices I, II y III de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies

Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestres), esto con el fin de identificar aquellos especímenes en alguna categoría de protección.

Riqueza de especies

La riqueza se refiere al número de especies pertenecientes a un determinado grupo (plantas, animales, bacterias, hongos, mamíferos, árboles, etc.) existentes en una determinada área. Del análisis y evaluación de los reportes del muestreo de campo, se obtuvo que dentro del área del proyecto, se identificaron 23 especies de plantas pertenecientes a 12 familias, siendo las más abundantes: La familia Fabaceae representada por 9 especies, y la Cactaceae con 3 especies, que juntas estas dos familias representan el 52.2% del total de las especies identificadas en el área del proyecto (ambos tipos de vegetación).

Estratos Vegetales.

El porte de la comunidad vegetal del polígono del área de interés para el proyecto es bajo, dominado por los arbustos y herbáceas. Para el caso de las áreas inventariadas dentro del tipo de vegetación **Mezquital xerófilo**, se contabilizaron un total de 670 ejemplares de especies de tipo de crecimiento arbustivo, 1268 ejemplares de especies tipo herbácea, lo que representan el 28.9% y el 54.7% respectivamente, para sumar entre ambas un 83.5% con respecto al total de individuos registrados durante los levantamientos de campo.

En el caso del área muestreada enclavada dentro del tipo de vegetación tipo **Matorral desértico xerófilo**, el total de individuos registrados con crecimiento tipo arbustivo representaron el 55.6% del total, mientras que el número de individuos registrados de estrato herbáceo, representa el 27.2%. Ambos suman un 82.71% del total. En la siguiente tabla se puede observar a detalle los valores de estratificación vertical con respecto al número de individuos registrados y a su densidad relativa resultante.

Tabla 30.- Estratificación vertical de las especies por tipo de vegetación en el sitio del proyecto.**Resumen Densidad por estrato****Tipo de Vegetación: Mezquital xerófilo**

Estrato	Ind. Inventariados	Densidad Rel.
Arbóreo	352	15.172
Arbustivo	670	28.879
Cactáceas	30	1.293
Herbáceas	1268	54.655
Total	2320	100

Resumen Densidad por estrato**Tipo de Vegetación: Matorral desértico micrófilo**

Estrato	Ind. Inventariados	Densidad Rel.
Arbóreo	37	39
Arbustivo	135	52
Cactáceas	5	4
Herbáceas	66	6
Total	243	100

Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado

Con base a las especies identificadas en los muestreos y la consulta de la Norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, y el acuerdo internacional denominado CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), fue posible determinar las especies que se encuentran dentro del área inventariada y que cuentan con algún estatus de protección, las cuales, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 31.- Especies que ocurren en el sitio del proyecto y que se encuentran bajo protección especial.

Familia	Nombre común	Nombre científico	Estatus	Instrumento normativo	Tipo de vegetación
Fabaceae	Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	NOM-059-SEMARNAT-2010	Mezquital xerófilo /Matorral desértico micrófilo
Larreoideae	Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i>	Sujeta a protección especial (Pr)	NOM-059-SEMARNAT-2010	Mezquital xerófilo /Matorral desértico micrófilo

Cactaceae	Sina	<i>Lophocereus Schotti</i>	Apéndice II del CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	Mezquital Xerófilo
Cactaceae	Pithaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	Apéndice II del CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	Mezquital Xerófilo
Cactaceae	Sibiri	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Apéndice II del CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)	Mezquital xerófilo /Matorral desértico micrófilo

En el plano IV.7., se presenta la distribución de los tipos de vegetación presentes en el área del predio.

Selección de los sitios y metodología del muestreo.

Existen muchas técnicas para obtener datos cuantitativos acerca de la estructura y composición de comunidades de plantas terrestres. Sin embargo, la técnica más ampliamente aplicada es la de muestreo de parcelas o lotes de tamaño estándar. Estas técnicas se pueden adaptar para su uso en todos los tipos mayores de comunidades vegetales y para el estudio de comunidades de animales sésiles o sedentarios.

El tamaño del lote se puede determinar basándose en el tamaño y densidad de las plantas a muestrear. Los lotes deben ser lo suficientemente grandes para contener el número significativo de individuos, pero lo suficientemente pequeños para permitir que los individuos presentes puedan ser separados, contados y medidos sin confusión. Para llevar a cabo un análisis estadístico válido de los datos del muestreo, la localización de los lotes debe ser seleccionada de manera aleatoria (Krebs).

Los datos a obtener de las plantas dentro de los lotes son medidas del área basal o cobertura aérea y altura. Los valores obtenidos se registran en una tabla donde servirán para indicar el número y tamaño de los individuos de cada especie encontrada. Al resumir los datos se pueden obtener valores de densidad, dominancia y frecuencia de cada especie. Para una especie en particular esos valores se pueden expresar en forma absoluta o relativa. Los valores relativos de densidad, dominancia y frecuencia se pueden combinar en un solo valor de importancia, el cual refleja con esas tres medidas algo diferentes, la importancia de la especie en la comunidad. Estas mediciones se determinan de acuerdo a las siguientes fórmulas:

Dominancia = Cobertura Total individuo / Área muestreada

Dominancia relativa = Dominancia / Dominancia total de las especies * 100

Densidad = Número de individuos de la especie / Área muestreada

Densidad relativa = Densidad / Densidad total de las especies * 100

Frecuencia = Número de lotes en que ocurre la especie / Total de lotes muestreados

Frecuencia relativa = Frecuencia / Frecuencia total de las especies * 100

Valor de Importancia = Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa

Para que el muestreo sea representativo y para que los datos tengan una distribución normal, lo ideal sería realizar el mayor número de muestreos. A pesar que existen algunos métodos matemáticos para determinar el número de unidades maestras, generalmente existen limitaciones financieras y de tiempo para realizar el número adecuado de muestreos. En estudios sobre ecología o biología se debe muestrear el mayor número de unidades maestras. Los criterios que generalmente se utilizan para determinar el tamaño de la muestra puede ser: la relación entre la superficie a muestrear y la superficie total, y la homogeneidad espacial de la variable o población a estudiarse.

El número de muestreos aumenta mucho más cuando las variables de estudio son heterogéneas. Ante esta situación, los ecólogos utilizan ciertas herramientas para mantener la representatividad en sus estudios y para evitar gastos excesivos en tiempo y dinero tratando de cumplir, estrictamente, los requerimientos estadísticos.

Un rubro que no debe pasarse por alto en este aspecto es el relativo a la identificación y el análisis de los diferentes usos del suelo en el SA. La importancia de este análisis, deriva del hecho de que un nuevo proyecto, incrementa el cambio de uso de suelo, al menos en el área

donde dicho proyecto se establecerá y en su área circundante. El análisis del uso actual y del uso dado históricamente, establece el contexto de los cambios de uso ocurridos en el tiempo y en el espacio de interés para la obra o actividad de que se trate. La presentación de esta información debe enriquecerse con cartografía a una escala que facilite su análisis con el fin de permitir la consideración y apreciación física espacial del tema.

b) Fauna

En términos biogeográficos (considerado un sistema estándar de regiones naturales de México para planear el crecimiento y la política de apoyo para el estudio y conservación de la diversidad biológica del país), el proyecto se ubica en la Provincia Biogeográfica llamada Sonorense según CONABIO (1997).

Con el desarrollo de las actividades productivas antropogénicas en la zona de ubicación del proyecto y Sistema Ambiental, tales como actividades agrícolas, pecuarias, presencia de líneas de transmisión eléctrica, caminos de terracería, carreteras, ferrocarril, así como establecimientos industriales y asentamientos humanos y que el sitio del proyecto va siguiendo en su mayor parte caminos vecinales de terracería, estas acciones previas al proyecto desde hace años, han propiciado una baja densidad de vegetación que provea de hábitat a la fauna, por lo que ha ocurrido el desplazamiento de la fauna silvestre, que halla su hábitat hacia las zonas más densas de vegetación de mezquital y matorrales, hacia el Norte, Este y Sur del área del proyecto (aproximadamente a 5 km), por lo que la fauna silvestre se concentra principalmente en dichas zonas y no serán significativamente afectadas por el desarrollo del proyecto

Plano IV.7. Vegetación en el área del proyecto

Enseguida se presentan un listado de la fauna silvestre reportada para la zona donde se ubica el trazo del proyecto, la cual pudiera llegar a presentarse de manera ocasional, ya que en los recorridos de campo efectuados se detectaron pocos individuos o evidencias.

AVES.

Nombre Común	Nombre Científico
Halcón cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>
Codorníz Callipepla gambelli	<i>Codorníz Callipepla gambelli</i>
Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>
Gorrión común	<i>Carpodacus mexicanus</i>
Aura común	<i>Cathartes aura septentrionalis</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus atratus</i>
Cuervo	<i>Corvus corax</i>
Colibrí latirrostro	<i>Cyananthus latirrostris</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Correcaminos,	<i>Geococcyx californianus</i>
Colibrí pecho rojo	<i>Helimaster consatantii</i>
Codorníz desértica	<i>Lophortyx gambell fulvipectus</i>
Quelele	<i>Polyborus plancus</i>
Cardenal pardo	<i>Pyrrhuloxia sinatus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>

MAMÍFEROS.

Nombre Común	Nombre Científico
Ardilla antílope	<i>Ammospermophilus harrisi saxicola</i>
Ratón pigmeo	<i>Baiomys taylori</i>
Coyote	<i>Canis latrans mearnsi</i>
Ardilla terrestre	<i>Citellus tereticaudus neglectus</i>
Zorrillo espalda blanca	<i>Conepatus mesoleucus sonoriensis</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana californica</i>
Ratón canguro	<i>Dipodomys deserti</i>
Ardilla listada	<i>Eutamias dorsalis sonoriensis</i>
Zarigüeya	<i>Marmosa canescens</i>
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>
Rata nopalera	<i>Neotoma albigula</i>
Ratón saltamontes	<i>Onychomys leucogaster</i>
Ratón canguro	<i>Peromyscus difficilis</i>
Ratón del sahuaro	<i>Peromyscus eremicus sinaloensis</i>

| Liebre | *Lepus alleni* |

REPTILES Y ANFIBIOS.

Nombre Común	Nombre Científico
Huico	<i>Cnemidophorus exsanguis</i>
Iguana	<i>Sauromalus obesus</i>
Cachora	<i>Uma notata</i>
Cachora nocturna	<i>Uta stansburiana martinensis</i>
Culebra	<i>Hypsiglena tanzeri</i>
Chirriónera	<i>Masticophis flagellum</i>
Víbora alicante	<i>Pituophis melanocephalus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus atrox</i>
Sapo toro	<i>Bufo alvarius</i>

Para conocer las características cualitativas de la fauna presente en el área de influencia del Proyecto, se realizó un listado de fauna con el registro de ejemplares o indicios (huella, excreta, restos, madrigueras, pláticas con personas del área) de especies observadas durante los muestreos de vegetación; para la identificación de los especímenes observados se utilizaron guías especializadas en el tema.

Cuantitativamente se hizo una estimación de la abundancia de especies en base a el número de individuos y evidencias (huellas, excretas, nidos, restos o partes físicas) registradas para cada especie dándosele el calificativo de raro, poco común, común, abundante o muy abundante. Para el caso de mamíferos, reptiles y aves, se utilizó tanto la observación directa de los individuos, como los registros de evidencias como huellas, madrigueras, cantos, sonidos y versión de los lugareños.

Tabla 32.- Coordenadas de los transectos para muestreo de fauna.

PREDIO	TRANSECTO	MÉTODO	INICIO	FINAL	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTÍFICO	TIPO DE REG	CANTIDAD	GRUPO
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	aura	<i>Cthartes auras</i>	observación	2	AVES
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	Alicante	<i>Pituophis sp.</i>	Piel	1	REPTÍLES
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	excreta	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	observación	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	excreta	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	excreta	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Huella	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	observación	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Coyote	<i>Canis latrans</i>	excreta	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Huella	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Coyote	<i>Canis latrans</i>	Huella	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	Coyote	<i>Canis latrans</i>	excreta	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	Coyote	<i>Canis latrans</i>	excreta	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	gorrión	<i>Passer domesticus</i>	observación	1	AVES
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	gorrión	<i>Passer domesticus</i>	observación	1	AVES
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	gorrión	<i>Passer domesticus</i>	observación	1	AVES
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Nido	1	AVES
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	gorrión	<i>Passer domesticus</i>	observación	1	AVES
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	liebre	<i>Lepus callotis</i>	observación	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	liebre	<i>Lepus callotis</i>	observación	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	liebre	<i>Lepus callotis</i>	excreta	2	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	pitayera	<i>Zenaida asiatica</i>	observación	2	AVES
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	pitayera	<i>Zenaida asiatica</i>	observación	1	AVES
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	pitayera	<i>Zenaida asiatica</i>	observación	2	AVES
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	Huella	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	2	Transectos	X=507,490; Y= 3'252,952	X=508,768; Y= 3'253,181	venado	<i>Odocoileus virginianus</i>	excreta	1	MAMÍFEROS
Ampliación Viñedo	1	Transectos	X=507,404; Y= 3'253,458	X=508,794; Y= 3'253,701	Juncito	<i>Ammospermophilus sp.</i>	observación	1	MAMÍFEROS

Tabla 33.- Especies de fauna observadas y/o registradas en el área del Proyecto

Grupo	Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico
Aves	Columbiformes	Columbidae	Paloma pitayera	<i>Zenaida asiatica</i>
Aves	En discusión	Cathartidae	Aura	<i>Cthartes auras</i>
Aves	Passeriformes	Passeridae	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>
Reptiles	Squamata	Colubridae	Alicante	<i>Pituophis sp.</i>
Mamíferos	Carnívora	Canidae	Coyote	<i>Canis latrans</i>
Mamíferos	Rodentia	Sciuridae	Juancito	<i>Ammospermophilus sp.</i>
Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	Liebre antilope	<i>Lepus callotis</i>
Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	Conejo de monte	<i>Sylvilagus sp.</i>
Mamíferos	Artiodactyla	Cervidae	Venado	<i>Odocoileus sp.</i>

Siguiendo estos criterios para el área del proyecto, se registró un total de 8 órdenes taxonómicos, que agrupa 8 familias taxonómicas con 9 especies en total, de las cuales **ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.**

Como se puede observar el grupo de fauna es muy reducido, debido a la cercanía del sitio a caminos, campos agrícolas, vías de comunicación ferroviaria, y localidades o asentamientos aislados. El grupo más numeroso es el de los mamíferos, con 4 órdenes y 5 especies. Después se encuentra el grupo de las aves con 3 órdenes y tres familias registrándose 3 especies.

Tabla 34.- Abundancia de especies en base a las evidencias observadas

Nombre común	Nombre científico	Grupo	Orden	Familia	Tipo de registro	Abundancia
Paloma pitayera	<i>Zenaida asiatica</i>	Aves	Columbiformes	Columbidae	O.	Abundante
Aura	<i>Cthartes auras</i>	Aves	En discusión	Cathartidae	O.	Común
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Aves	Passeriformes	Passeridae	M.	Abundante
Coyote	<i>Canis latrans</i>	Mamíferos	Carnívora	Canidae	E, H.	Común
Juancito	<i>Ammospermophilus sp.</i>	Mamíferos	Rodentia	Sciuridae	O.	Común
Liebre antilope	<i>Lepus callotis</i>	Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	O, E.	Común
Conejo	<i>Sylvilagus sp.</i>	Mamíferos	Lagomorpha	Leporidae	O, E, H.	abundante
Venado	<i>Odocoileus sp.</i>	Mamíferos	Artiodactyla	Cervidae	H	Poco común
Alicante	<i>Pituophis sp.</i>	Reptiles	Squamata	Colubridae	O (piel)	Poco común

O=Observación, M= Madrigueras, P= Plática con gente local, E= Excreta, H = Huella,

Por la cantidad de evidencias o individuos observadas destacan como abundantes la paloma pitayera (*Zenaida asiática*) y gorrión común (*Passer domesticus*) dentro del grupo de las aves, en el grupo de los mamíferos, el conejo de monte (*Sylvilagus audubonii*) fue

de las especies que se registraron en mayor cantidad, sin llegar a representar como Muy abundantes.

Índices de diversidad.

Para el caso del proyecto y de acuerdo a su pretendida ubicación, se determina que no existen de manera cercana y por ende, no interferirá con sitios de interés ambiental como pueden ser corredores biológicos, sitios de congregación de especies de fauna (lagos, represas, áreas de alimentación, entre otras) y áreas dedicadas a la conservación (áreas naturales protegidas, unidades de manejo ambiental, áreas de importancia ecológica, entre otras).

A manera de poder visualizar de manera cuantitativa, la diversidad de las especies presentes en el área del proyecto, aun cuando los registros muestran una baja densidad y presencia de especies de talla media o grande, se analizó la información por medio del índice de Simpson, con el fin de poder hacer una comparación de los valores resultantes del área de influencia del proyecto, con el resto del área de la cuenca hidrológico forestal donde se ubica el proyecto. Los resultados se presentan a continuación:

Tabla 35.- Índice de diversidad de Simpson para las especies de fauna en el sitio del proyecto

Nombre científico	Nombre común	n	ni (ni-1)	N(N-1)	ni(ni-1) / N(N-1)
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma pitayera	5	20	870	0.022988506
<i>Cthartes auras</i>	Aura	2	2	870	0.002298851
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	5	20	870	0.022988506
<i>Canis latrans</i>	Coyote	5	20	870	0.022988506
<i>Lepus callotis</i>	Liebre antilope	4	12	870	0.013793103
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	6	30	870	0.034482759
<i>Odocoileus sp.</i>	Venado	2	2	870	0.002298851
<i>Pituophis sp.</i>	Alicante	1	0	870	0
		30		D	0.12183908
Índice de Simpson					0.878

1 = Ausencia de diversidad (sólo existe una especie)

0 = Equitatividad (mayor diversa es la muestra)

De acuerdo a la interpretación del índice y al resultado obtenido, se observa una comunidad poco diversa, ya que el resultado indica un valor cercano al 1.

De acuerdo al número de registros y avistamientos de fauna se determinó la densidad de individuos por hectárea. Los transectos para el muestreo de la fauna fueron de 1,300 y 1500 metros de largo, y 60 de ancho, para cubrir así una superficie aproximada de 16.8 hectáreas muestreadas. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 36.- Densidad de las especies de fauna en el sitio del proyecto

	Nombre científico	Nombre común	Área Muestreada (Ha)	No. registros	Densidad Relativa (Ind. X Ha)
AVES	<i>Zenaida asiatica</i>	<i>Paloma pitayera</i>	16.8	5	0.30
	<i>Cthartes auras</i>	<i>Aura</i>	16.8	2	0.12
	<i>Passer domesticus</i>	<i>Gorrión común</i>	16.8	5	0.30
MAMÍFEROS	<i>Canis latrans</i>	<i>Coyote</i>	16.8	5	0.30
	<i>Ammospermophilus sp.</i>	<i>Juancito</i>	16.8	1	0.06
	<i>Lepus callotis</i>	<i>Liebre antilope</i>	16.8	4	0.24
	<i>Sylvilagus audubonii</i>	<i>Conejo</i>	16.8	6	0.36
	<i>Odocoileus sp.</i>	<i>Venado</i>	16.8	2	0.12
REPTÍLES	<i>Pituophis sp.</i>	<i>Alicante</i>	16.8	1	0.06
				TOTAL	1.85

Otros criterios importantes para caracterizar a las comunidades de fauna.

De acuerdo a los términos de referencia indicados, se construyó la siguiente tabla de resultados:

Tabla 37.- Criterios de las especies de fauna

Nombre científico	Nombre común	Estacionalidad	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación	Hábitat
<i>Zenaida asiatica</i>	<i>Paloma pitayera</i>	Transitorias	Abundante	Gregaria	Frjívoro /Granívoro	Espacios abiertos
<i>Cthartes auras</i>	<i>Aura</i>	Transitorias	Común	Gregaria	Carroñero	Espacios abiertos
<i>Passer domesticus</i>	<i>Gorrión común</i>	Transitorias	Abundante	Gragaria	Frjívoro /Granívoro	Espacios abiertos
<i>Canis latrans</i>	<i>Coyote</i>	Transitorias	Común	Solitario	Carnívoro/Carroñero	Espacios abiertos
<i>Ammospermophilus sp.</i>	<i>Juancito</i>	Residentes	Común	Gragaria	Frjívoro /Granívoro	Territorial
<i>Lepus callotis</i>	<i>Liebre antilope</i>	Transitorias	Común	Solitario	Herbívoro	Espacios abiertos
<i>Sylvilagus audubonii</i>	<i>Conejo</i>	Residentes	Abundante	Solitario	Herbívoro	Espacios abiertos
<i>Odocoileus sp.</i>	<i>Venado</i>	Transitorias	Poco común	Solitario	Herbívoro	Espacios abiertos
<i>Pituophis sp.</i>	<i>Alicante</i>	Residentes	Poco común	Solitario	Insectívoro	Territorial

IV.3. Medio socioeconómico

La descripción del medio socioeconómico aquí presentada se obtuvo de las siguientes instituciones y programas:

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) a través del XIII Censo General de Población y vivienda, 2010.

Enciclopedia de los Municipios.

Panorama Sociodemográfico de Sonora, (INEGI, 2011)

Catálogo de Localidades (SEDESOL, 2010)

Demografía

Población

El proyecto se pretende desarrollar en las cercanías de la localidad de Pesqueira, dentro del municipio de San Miguel de Horcasitas, Sonora, sin embargo, el área de influencia socioeconómica se determinó tanto para el Municipio de San Miguel como para el municipio de Hermosillo, ya que la provisión de materiales, equipo y mano de obra calificada provendrá de la ciudad de Hermosillo. En la Tabla IV.13. se enlistan las principales poblaciones del Municipio de San Miguel de Horcasitas y de la Ciudad de Hermosillo, su población y su distribución por sexo, así como la edad mediana y relación hombres-mujeres por municipio. Mientras que en la Tabla IV.14, se muestra la distribución por grupos de edad de la población de los municipios.

La Tabla IV.15, muestra la natalidad y mortalidad (en número de personas por municipio) y la Tabla IV.16 el grado de marginación de los municipios, así como los principales indicadores de este en base a porcentaje de la población.

Tabla 38. Población total del área de influencia del proyecto.

Localidad	Población total	Hombres	Mujeres	Edad mediana		Relación Hombres-mujeres
				H	M	
San Miguel de Horcasitas	8,382	4,592	3,790	22	21	100.27

San Miguel de Horcasitas (cabecera municipal)	476	236	240			
Pesqueira	5,699	2,895	2,804			
Las Mercedes (Agropecuaria)	1,147	910	237			
Fábrica de los Angeles	245	121	124			
Pueblo Nuevo	295	147	148			
Hermosillo	784,342	392,697	391,645	26	27	121.16
Hermosillo (cabecera municipal)	715,061	355,799	359,262			

Fuente: INEGI. Anuario Estadístico del Estado de Sonora 2012.

Tabla 39. Distribución de la Población por grupos de edad.

Distribución por edad	Hermosillo	San Miguel de Horcasitas
Edad mediana (Años), 2010	26	22
porcentaje de población de 15 a 29 años, 2010	27.2	32.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2010	27.6	34.5
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2010	26.8	30
Porcentaje de población de 60 y más años, 2010	7.7	5.9
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2010	7.1	5.9
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2010	8.3	5.9

Tabla 40. Natalidad y Mortalidad de los Municipios.

Natalidad y Mortalidad	Hermosillo	San Miguel de Horcasitas
Nacimientos (Nacimientos), 2014	16,053	224
Nacimientos hombres (2014)	8,260	114
Nacimientos mujeres (2014)	7,793	110
Defunciones generales (Defunciones), 2013	4,011	53

Tabla 41. Grado de Marginación de los municipios y principales indicadores.

Marginación	Hermosillo	San Miguel de Horcasitas
Grado de marginación municipal	Muy Bajo	Medio

Lugar que ocupa en el contexto estatal	69	5
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,405	1,425
Grado de rezago social municipal	Muy bajo	Medio
Porcentaje de población en pobreza extrema	3.01	28.55
Población en pobreza extrema	23,809	2,117
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,408	1,170

b) Economía

De acuerdo con La Comisión Nacional de Salarios Mínimos, el salario mínimo vigente en la zona (ahora la misma en todo el país) es de 73.04 pesos, vigente a partir del 1° de enero de 2015.

Población económicamente activa

Con base en La Enciclopedia de Los Municipios la población económicamente activa en el municipio de **Hermosillo** es de 345,709 habitantes (de 12 años y más), de los cuales el 327,367 (94.70%) es la población ocupada y 18,324 (5.30 %) se encuentran desocupados. Para el municipio de **San Miguel de Horcasitas**, está reportada una población económicamente activa de 3,922 habitantes, de los cuales 3,888 (99.13 %), es la población ocupada y 34 la desocupada (0.87%).

Principales actividades económicas

En el municipio de **Hermosillo**, las actividades económicas más importantes están basada en la industria, actualmente se cuenta con 15 parques industriales con empresas del giro alimenticio, manufacturero, entre otros, destacando la industria automotriz y sus proveedores, en segundo lugar, esta la agricultura con 66,618 has sembradas, donde sus principales cultivos son el trigo, garbanzo y hortalizas, la ganadería con la cría de ganado ovino, porcino, aviar, bovino y caprino, pesca, comercio y en las últimas décadas la creación de Campos acuícolas existiendo en la actualidad 34 granjas acuícolas de camarón y ostión en una superficie de 8,364 has, todas estas actividades en conjunto, representan los pilares de la economía del municipio. El giro de servicios está ampliamente diversificado, actualmente se tienen registrados 28,199 establecimientos en diversos giros, predominando el comercio al por menor en tiendas de abarrotes y misceláneas, la reparación y servicio a equipos para el hogar y personales y el giro restaurantero de comida para llevar.

La agricultura en el municipio de **San Miguel de Horcasitas** es un fuerte pilar de la economía y una importante fuente de empleo. Existen 162 unidades de producción agrícola que cultivan 10,020 has, 7,140 de riego y 2,879 has de temporal. La actividad ganadera que se desarrolla en el municipio es la cría de ganado bovino en la modalidad de la cría de ganado para la producción de carne y leche, ganado porcino, ovino, y caprino. El hato ganadero del municipio comprende una población animal de 19,392 cabezas de ganado bovino, 27,314 de ganado porcino, 18,2960 aves y 1,679 de ganado ovino.

Desarrollo social y servicios

Educación e infraestructura

Los servicios de educación en el municipio de **Hermosillo** se cubren desde el nivel preescolar hasta el nivel profesional, contando con 337 escuelas de preescolar, 374 primarias, 114 secundarias y/o Telesecundarias, 80 bachilleratos y 11 instituciones de educación Técnica y Profesional, entre instituciones públicas y privadas. Al ser el municipio con mayor oferta educativa en el estado, aquí se concentra una gran cantidad de estudiantes foráneos principalmente en los niveles Técnico y Profesional.

El municipio de **San Miguel de Horcasitas** cuenta con una infraestructura educativa de 19 planteles, de los cuales 6 son jardines de niños, 9 primarias, 3 secundarias y una de nivel bachillerato. Estos planteles tienen la capacidad de atender una cobertura del 100% de la demanda educativa en los niveles de educación básica. La Tabla IV.17, muestra las estadísticas básicas en educación de los municipios en el área de influencia del proyecto.

Tabla 42. Estadísticas básicas en Educación de los Municipios.

Educación	Hermosillo	San Miguel de Horcasitas
% de la población de 15 años y más analfabeta, 2010	2.6	11.9
% de personas de 15 años y más alfabetas, 2010	97.4	88.1
Personal docente en educación especial, 2011	435	8
Población de 5 y más años con primaria (Número de personas), 2010	193,002	3,966
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2011	927	19
Población de 18 años y más con nivel profesional (Número de personas), 2010	123,288	91
Población de 18 años y más con postgrado, 2010	11,413	2
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años (Años de escolaridad), 2010	10.4	5.9
Alumnos egresados en preescolar, 2011	14,958	185
Alumnos egresados en primaria, 2011	14,662	171
Alumnos egresados en secundaria, 2011	12,591	95
Alumnos egresados en profesional técnico, 2011	556	0
Alumnos egresados en bachillerato, 2011	7,714	54
Alumnos egresados en primaria indígena, 2011	141	17

Vivienda

De la totalidad de viviendas habitadas en el municipio de **Hermosillo** el 99.97% son viviendas particulares y el resto son colectivas. De los 784,141 ocupantes de estas viviendas, 776,766, personas viven en viviendas particulares y 7,375, viven en viviendas colectivas.

En el municipio de **San Miguel de Horcasitas** el 99.88% de las viviendas son particulares y solo un 0.12% son viviendas colectivas. De los 8,382 ocupantes de estas viviendas,

7,252, personas viven en viviendas particulares y 1,130, viven en viviendas colectivas. Las características de las viviendas existentes en los municipios se desglosan en la Tabla IV.18.

Tabla 43. Características de las viviendas en los Municipios.

Vivienda	Hermosillo	San Miguel de Horcasitas
Total de viviendas particulares habitadas (Viviendas), 2010	2013,304	1,646
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas, (Promedio) 2010	3.6	4.4
Viviendas particulares habitadas con piso diferente de tierra, 2010	199,900	1,448
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda (Viviendas), 2010	203,153	1,570
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje (Viviendas), 2010	201,759	1,302
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario (Viviendas), 2010	207,001	1,503
Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica (Viviendas), 2010	207,955	1,516
Viviendas particulares habitadas que disponen de Refrigerador, 2010	199,638	1,224
Viviendas particulares habitadas que disponen de televisión, 2010	204,398	1,439
Viviendas particulares habitadas que disponen de lavadora, 2010	163,566	667
Viviendas particulares habitadas que disponen de computadora (Viviendas), 2010	103,690	141
Tomas domiciliarias de agua entubada, 2011	249,987	167
Tomas instaladas de energía eléctrica, 2011	282,861	1935

Vías y medios de comunicación

Con base a La Enciclopedia de los Municipios, **Hermosillo** está comunicado por vía terrestre a través de Carreteras Federales y Estatales hacia todos los puntos del estado y estados vecinos. La carretera federal número 15 que comunica a la ciudad capital con los municipios del norte del estado y la frontera con Estados Unidos, al Noroeste del país con el Estado de Baja California y hacia el sur con los municipios de Guaymas, Cd. Obregón, etc. La carretera Federal Numero 16 comunica Hermosillo con los municipios de la Sierra Alta de Sonora, al Sureste del Estado hasta conectarse el Estado de Chihuahua, La Carretera Federal Numero 14, comunica la ciudad con los municipios del Noreste del Estado y la carretera Estatal numero 26 conecta la ciudad con la Costa de Hermosillo. También la vía del ferrocarril atraviesa el territorio municipal conectando con Nogales hacia el Norte y con Guadalajara, hacia el Sur.

El Aeropuerto Internacional General Ignacio Pesqueira García es el aeropuerto de la ciudad los vuelos generalmente son domésticos a la Ciudad de México, Guadalajara, Tijuana y Monterrey; aunque también cuenta con vuelos internacionales directos a Phoenix y Los Ángeles. También cuenta con varias terminales de autobuses que movilizan una gran cantidad de pasajeros hacia diversos destinos del estado y el país. La ciudad cuenta con un sistema de transporte público concesionado a manos privadas por parte del Gobierno del Estado de Sonora.

Respecto a las telecomunicaciones Hermosillo cuenta con una amplia infraestructura acorde a las necesidades de comunicación que requiere por ser la capital del estado, existe el servicio de telefonía fija y celular, telégrafo, internet a través de servicio privado y público, al menos tres estaciones televisoras, servicio de televisión de paga, múltiples radiodifusoras de tipo comercial y cultural, el servicio postal cuenta con 87 oficinas postales y diversas compañías que ofrecen el servicio de envío y entrega de paquetería de tipo particular.

San Miguel de Horcasitas se comunica a través de caminos rurales pavimentados y sin pavimentar, la carretera Federal Numero 15, la atraviesa parte del Municipio, comunicándose a una de sus poblaciones principales que es Pesqueira, de donde parte un camino de terracería hasta la cabecera Municipal, también se llega a esta transitando la carretera federal número 14 y tomando la desviación a San Miguel de Horcasitas en el poblado de El Tronconal. Los medios de comunicación con los que cuenta son teléfono fijo y móvil, internet, servicio de correo y señal de radio y televisión.

d) Salud

Tabla 44. Estadísticas básicas de Salud de los Municipios.

Servicios de Salud	Hermosillo	San Miguel de Horcasitas

Población derechohabiente a servicios de salud (Número de personas), 2010	596,381	4,342
Personal médico, 2011	1,968	4
Unidades médicas, 2011	58	2
Población derechohabiente a servicios de salud del IMSS (Número de personas), 2010	372,689	1,156
Población derechohabiente a servicios de salud del ISSSTE (Número de personas), 2010	111,122	142
Población sin derechohabiencia a servicios de salud, 2010	177,640	4,006
Familias beneficiadas por el seguro popular, 2010	55,292	913
Personal médico en el IMSS, 2011	664	0
Personal médico en el ISSSTE, 2011	168	0
Personal médico en PEMEX, SEDENA y/o SEMAR, 2011	19	0
Personal médico en el IMSS-Oportunidades, 2011	ND	ND
Personal médico en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	821	4
Personal médico en otras instituciones, 2011	296	0
Consultas por médico, 2011	1,477.4	3,678.8
Consultas por unidad médica, 2011	50,130.4	7,375.5
Médicos por unidad médica, 2011	33.9	2
Población derechohabiente a instituciones públicas de seguridad social, 2011	626,507	208
Población usuaria de instituciones públicas de seguridad y asistencia social, 2011	702,731	7,963
Unidades médicas en el IMSS, 2011	7	0
Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades, 2011	ND	ND
Unidades médicas en el ISSSTE, 2011	4	0
Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado, 2011	36	2

e) Factores Socioculturales

Organización de las comunidades

La sede del gobierno municipal yace en la ciudad de **Hermosillo**. El ejercicio gubernamental recae en el Presidente Municipal y su gabinete, electos cada 3 años.

También se encuentra en la ciudad la sede del gobierno estatal de Sonora, es decir, el Congreso del Estado de Sonora y el Centro de Gobierno de Sonora. De los veintiún distritos electorales estatales de Sonora, cinco corresponden a la ciudad.

El municipio de Hermosillo cuenta con dos distritos electorales federales, el III Distrito Electoral Federal de Sonora y el V Distrito Electoral Federal de Sonora de la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión de México.

Existen 104 Organizaciones Civiles que colaboran en diferentes ámbitos de la sociedad para beneficiar a personas en estado de vulnerabilidad, preservar el patrimonio cultural, cuidado del medio ambiente, promoción y prevención de la salud, etc.

Existen también múltiples organizaciones agrarias y económicas de los productores en sus diversos giros.

En el municipio de **San Miguel de Horcasitas** se cuenta con organizaciones económicas, agrarias, educativas y sociales, las cuales se describen a continuación:

Organizaciones económicas: La Asociación Ganadera cuenta con 380 productores con un censo de 20,476 bovinos.

Organizaciones agrarias: Este municipio cuenta con 4 núcleos ejidales San Miguel de Horcasitas con 260 ejidatarios, ejido Pueblo Nuevo con 60 ejidatarios, ejido Torreón con 16 ejidatarios y ejido Pesqueira con 120 ejidatarios.

Organizaciones sociales: El patronato de la Cruz Ambar con 10 socios, Las Damas Católicas de San Miguel de Horcasitas con 40 miembros, Las Damas Católicas de Pesqueira con 50 socias.

Cultura

Hermosillo cuenta con una amplia oferta cultural que incluye cines, centros de boliche, teatros, museos, galerías de arte, actividades deportivas y al aire libre, compras y parques. Entre los principales museos y espacios culturales se encuentran:

- El Centro Cultural Musas
- La Casa de la Cultura
- El Museo de Sonora
- El Museo Biblioteca de la Universidad de Sonora en donde se encuentra también el Teatro Emiliana de Zubeldía.
- Las capillas del Carmen y del Espíritu Santo
- El Museo de Arte Popular
- El Museo de los Seris (en Bahía de Kino)
- El Auditorio Cívico del Estado
- El teatro del COBACH
- El teatro de la Ciudad

A 56 Kms. al sur de la ciudad se encuentra el sitio arqueológico conocido como "La Pintada", que fue refugio de las Etnias Seris y Pimas, en el cual destacan las pinturas rupestres.

En **San Miguel de Horcasitas** no existen museos, pero Destaca por su antigüedad la iglesia del lugar.

Fiestas tradicionales

En **Hermosillo**, sus celebraciones principales son: Las Fiestas del Pitic, que se celebran en mayo, la Fiesta de la Vendimia que se celebra en julio, la Feria Exposición Ganadera e Industrial en mayo y Semana Santa Yaqui que se lleva acabo en el barrio el Coloso.

En **San Miguel de Horcasitas** se realizan Fiestas Populares: del 8 al 12 de septiembre son las fiestas de la Virgen de Loreto, con bailes, juegos pirotécnicos, música, procesiones y feria popular.

Se festeja al patrono, San Miguel Arcangel, el 29 de septiembre, iniciando con la velacion durante la noche anterior y continua con la celebración eucarística seguida, usualmente, de baile popular.

Principales atractivos turísticos

La ciudad de **Hermosillo** se caracteriza por su moderno urbanismo que luce entre gran cantidad de edificios antiguos de gran sabor provinciano y entre los de adminarse están el palacio de Gobierno, con hermosos murales de tema histórico y las estatuas de los Generales Ignacio Pesqueira y García Morales, situado frente al florido jardín de la Plaza Zaragoza y su kiosco morisco, La Catedral de la Asunción.

La capital sonorence ofrece una gran cantidad de hoteles y restaurantes, donde puede disfrutarse de la afamada gastronomía regional y cocina internacional. Cuenta además con infraestructura para recreación como lo son dos campos de golf, dos clubes de tenis, autodrómo y el Centro de Usos Múltiples, que puede ser utilizado para eventos deportivos, artísticos y convenciones, el Centro Ecológico que sirve para preservar la flora y la fauna característica de la región, así como diversos Centro de Convenciones y Exposiciones, Centros Comerciales y Hoteles de Categoría Turismo. Los platillos tipicos del municipio son: carne asada, tamales, pozole, menudo, machaca con huevo y dulces de jamocillo.

El Municipio de **San Miguel de Horcasitas** tiene un buen potencial turístico natural como son los "Parajes" sobre el río San Miguel. Como atractivo arquitectónico destaca por su antigüedad la iglesia del lugar. La iglesia de San Miguel de Horcasitas se construyó 1749 y aún conserva su estructura original.

Es posible visitar la Fábrica de los Ángeles de hilados y tejidos y la Hacienda de Codorachi (que data de 1915). Se pueden apreciar, al igual, los mausoleos del cementerio y la iglesia de Nuestra Señora de Loreto.

En alimentos destacan los quesos, quesadillas, atole, carne, machaca, cocido y carne asada. Hay elaboración de dulces regionales como pipitorias, piloncillo y melcochas. Y las bebidas regionales son el bacanora y la lechugilla.

Deportes y recreación

Hermosillo cuenta con 29 infraestructuras deportivas en las que se incluyen el Centro de Usos Múltiples (CUM), el Estadio Héroe de Naco, el Estadio Héctor Espino, el Estadio Sonora, el Gimnasio del Estado, el Gimnasio Polifuncional Ana Gabriela Guevara, así como múltiples unidades deportivas.

En lo que respecta a la recreación y al deporte, **San Miguel de Horcasitas** cuenta centros recreativos, todos con acceso popular. Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas y parques deportivos, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol, voleibol y atletismo.

Religión

De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI, en el municipio de **Hermosillo** el 83.4 % de la población mayor de cinco años profesa la religión católica y el 7.1 de la población son Pentecostales, Evangélico y Cristianos.

En el municipio de **San Miguel de Horcasitas** en el año 2010, según datos del INEGI, el 80.4% de la población mayor de cinco años profesa la religión católica y el 11.3% no practica ninguna religión.

IV.4. Diagnóstico ambiental

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubicará el proyecto se orientan hacia una pérdida de hábitat, como resultado de los cambios de uso de suelo, destinados, unos a uso agrícola y otros a ganadería con siembra de zacate buffel en la zona de influencia y en el área del proyecto.

La zona es considerada como un área adecuada para la agricultura, dada la existencia de Viñedos en la zona de influencia, inmediatamente en la colindancia Sur. De acuerdo a lo anterior, se aprecia un cambio de uso del suelo delimitado, conservándose entorno a éste, poca vegetación nativa.

El proyecto traerá consigo un incremento demográfico temporal, por la naturaleza de la actividad, sin embargo, como se comentó en párrafos anteriores, la mano de obra viene contrata de las poblaciones aledañas, la ciudad de Hermosillo y por temporada del Sur país, regresando al término del ciclo a su lugar de origen.

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubicará el proyecto, se orientan hacia una reducción de hábitat, como resultado de los cambios de uso de suelo, destinados, unos a uso agrícola, ganadería y asentamientos humanos del tipo rural.

La zona es considerada como un área adecuada para el desarrollo del proyecto, dada la existencia de infraestructura de servicios y presencia de pozos para el abastecimiento de agua, vías de comunicación y sitio para disposición de los residuos sólidos municipales.

En general en la zona no se aprecian afectaciones ambientales serias, salvo el desplazamiento de especies de fauna por los cambios de uso de suelo que se han realizado desde hace años para los campos agrícolas y los asentamientos humanos, granjas y por la presencia de ganado de pastoreo en la zona.

Integración e interpretación del inventario ambiental

Para la determinación del grado de alteración ambiental en la zona se ha realizado una valoración semicuantitativa de los aspectos ambientales y socioeconómicos. Para tal determinación las unidades de grado de alteración se han clasificado como alto, medio y bajo.

FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTES AMBIENTALES	ESTADO AMBIENTAL	GRADO DE AFECTACION
CLIMA	MICROCLIMA	SIN CAMBIO	NULO
	CARACTERÍSTICAS ATMOSFERICAS	AFECTACIÓN DE VISIBILIDAD EMISIONES DE POLVO	BAJO
GEOLOGÍA Y MORFOLOGIA	ESTRUCTURA	AFECTACIÓN DE CONTINUIDAD LITOLÓGICA	NULO
	RELIEVE	CAMBIO TOPOGRAFICOS	BAJO
		PASIAJE	MEDIO
SUELOS	PROPIEDADES	PERDIDA DE SUSTRATO	BAJO
	INFILTRACION	PERDIDA DE CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN-EROSION	BAJO
HIDROLOGIA	AGUA SUBTERRÁNEA	AFECTACIÓN DE MANTOS	BAJO
	CORRIENTES SUPERFICIALES	SEGUIRA SU CURSO NATURAL	NULO
VEGETACION	DIVERSIDAD	AFECTACIÓN	MEDIO
	COBERTURA	PERDIDA DE DENSIDADES POBLACIONALES	MEDIO
FAUNA	HABITAT	AFECTACIÓN DE NICHOS	MEDIO
	POBLACION	REDUCCIÓN POR DESPLAZAMIENTO	MEDIO
POBLACION	CALIDAD DE VIDA	APOYO A LA ACTIVIDAD PECUARIA	MEDIO
	ALTERNATIVAS ECONOMICAS	GENERACIÓN DE EMPLEO	BAJO

Los resultados de integración e interpretación de los componentes del inventario ambiental, se fundamentaron en el análisis de los factores ambientales de mayor relevancia.

De esta forma, se analizaron siete factores ambientales, 14 componentes y, 15 posibles elementos impactables, identificándose 6 con grado de afectación media, 6 afectaciones bajas y 3 nula.

De esta interpretación se derivan o se reconocieron los impactos críticos, que obtuvieron la calificación más alta y que merecen la mayor atención en el sitio del proyecto, a efecto de evitar la sinergia de los mismos, debiéndose recordar que en la colindancia Sur existe calle de terracería y viñedo, así mismo otra calle próxima por el lado Oeste y, en el predio pastoreo y áreas con vegetación secundaria, lo que ha contribuido en cierta forma a una afectación del ecosistema.

Análisis de Puntos Críticos

Afectación del paisaje

La presencia en el predio de áreas sin vegetación, vegetación secundaria, y pastoreo, aunado a la infraestructura de la zona de influencia, afectan la calidad del paisaje, catalogándose éste con un grado de alteración medio, además a esto se suma dentro del área colindante elementos del paisaje tales como granjas, zona poblacional, terrenos ganaderos y áreas de agricultura.

Geología y morfología

Los cambios en la topografía de la zona son imperceptibles, ya que en general se trata de un área semi-plana, donde los cambios topográficos ocasionados son principalmente por la pendiente que requieren para el riego los campos agrícolas, no obstante esto, se considera que se tiene un grado de afectación bajo.

Vegetación

El desarrollo de actividades de pastoreo en la zona, tanto en el área delimitada de estudio como en el sitio del proyecto, además de la instalación de áreas de agricultura, asentamiento humanos y caminos de terracería propiciaron que cambiara la vegetación de la zona, predominando hoy en día la vegetación de mezquital combinada con vegetación matorral y habiendo dos especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales tienen una amplia distribución en la región, ante esta situación de la vegetación, el grado de afectación se considera medio. De acuerdo a la carta de Uso del Suelo y Vegetación, la zona se caracteriza por presentar una vegetación del tipo Mezquital xerófilo en la mayor parte y en menor proporción de Matorral desértico micrófilo, misma que confirma Rzedowski (1966, 1978, 1981), Rzedowski y Reyna-Trujillo (1990), COTECOCA (1974), y dada su presencia de cobertura, esta se considera tiene un grado de alteración medio.

Fauna silvestre

La reducción del hábitat por los cambios de uso de suelo ha ocasionado el desplazamiento de varias especies de fauna, principalmente de hábitos terrestres.

En la actualidad en el área delimitada de estudio son poco vistas las especies citadas en el apartado de fauna, posiblemente debido a la perturbación ocasionada por las actividades de agricultura, ganadería, tránsito de vehículos y la presencia del asentamiento humano, lo que ha ocasionado el desplazamiento de la fauna hacia mejores condiciones de hábitat y menos perturbaciones en la misma zona de influencia, por ello se considera el grado de afectación como medio.

Suelos

Dada la cubierta del suelo con vegetación de mezquital xerófilo y matorral Desértico Micrófilo, así como vegetación secundaria y áreas sin vegetación pero con hierbas anuales, la erosión del suelo por el viento se considera baja, además, se reduce un poco más la erosión del suelo con la distribución dispersa de plantas con cobertura ancha como el mezquite y palo fiero que existen tanto en el predio como en los terrenos del área delimitada de estudio.

Población

Particularmente las poblaciones cercanas al sitio del proyecto, nacieron con expectativas de explotación agropecuaria, y poco a poco se han establecido los terrenos, conservando áreas con vegetación, ante esto se tiene un grado de afectación bajo en la demografía de la zona y bajo en la generación de empleos y en el mejoramiento de su calidad de vida.

Síntesis del inventario

En general el diagnóstico ambiental para la zona se traduce en una afectación media-baja del ecosistema, resultando esta afectación por las actividades antropogénicas más que por los procesos naturales.

Por lo anterior, es necesario actuar sobre las causas de deterioro no naturales, previniendo y mitigando las afectaciones de las actividades que en la zona se lleven a cabo, para el mantenimiento de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos previos a la ejecución del proyecto tiene por objeto analizarlos y evaluarlos, con el fin de introducir las medidas preventivas o de mitigación que garanticen la reducción de los efectos adversos, resaltando por otro lado, los efectos benéficos que la realización de la obra implica, tanto a nivel local como regional, para finalmente dictaminar la viabilidad ambiental del proyecto y, por consiguiente, su aprobación o rechazo.

Considerando que el medio físico, biológico y social, en el sitio en el que se pretende realizar el proyecto, presenta características propias, se ocasionarán impactos particulares de acuerdo con el entorno que los rodea.

Para la identificación de impactos, se Realizó una Matriz de Interacción de Impactos, que consiste en correlacionar las actividades que se realizarán durante la obra con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto.

En las columnas de la matriz, se incluyen las actividades contempladas en cada una de las etapas del proyecto. Por otra parte, en los renglones de la matriz, se incluyen los atributos ambientales y socioeconómicos que pudieran tener alteración con la ejecución de las obras. Una vez que se han identificado los impactos ambientales se procede a evaluarlos. En este caso se optó por la metodología de la caracterización de los impactos, similar al que se hace en una matriz, el resultado se muestra en el punto V.2.3.

V.1.1. Indicadores de Impacto

Para la identificación de impactos, se diseñó una Matriz de Interacción de Impactos básica, en la cual se correlaciona las actividades que se realizarán durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, con los atributos ambientales; en la que cada intersección de columna y renglón determina el impacto que tiene posibilidad de ocurrir en las diferentes etapas del proyecto (Tabla V.1).

En las columnas de la matriz, se incluyen las actividades contempladas en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto dando un total de 7 actividades diferentes. En los renglones de la matriz, se incluyen los atributos ambientales (físicos y bióticos) y socioeconómicos que pudieran presentar un cambio por la ejecución de las obras. Se evaluaron 13 elementos del medio físico, 5 del medio biológico y 4 del medio socioeconómico, obteniéndose un total de 22 atributos ambientales.

La Matriz de Identificación de Impactos (Tabla V.1), refleja una posibilidad de 154 interacciones, las cuales fueron analizadas, resultando un total de 39 interacciones reales (25.32%), divididas en 18 del medio físico, 10 del medio biótico y 11 del medio socioeconómico.

V.1.2. Lista Indicativa de Valores de Impacto

El listado de Valores de Impacto y su descripción se desglosan en la Tabla V.2, junto con el cálculo del valor del impacto. Aplicados a las actividades del proyecto en el punto V.2.3.

Tabla 45. Matriz de identificación de impactos para el Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny.

Matriz de Identificación de Impactos		Preparación del sitio y construcción						
		Delimitación de áreas	Rescate de especies de flora y fauna	Desmonte y limpieza del terreno	Delimitación de caminos y cuadrantes	Instalación del sistema de riego	Surcado y siembra de plantas	Instalación de sistema de pergola y parrón
Medio Físico								
Aguas Superficiales	Flujo							
	Calidad			X				
Aguas Subterráneas	Infiltración			X				
	Calidad			X				
Suelo	Erosión			X				
	Calidad			X				
	Uso potencial			X			X	X
Aire	Calidad			X			X	
	Ruido			X			X	
Ecosistema	Paisaje			X			X	X
	Relieve			X				
	Espacio rural	X			X			
Medio Biotico								
Flora	Densidad		X	X				
	Especies protegidas		X					
	Condiciones del hábitat		X					
Fauna	Distribución y densidad	X	X	X				

	Condiciones del hábitat			X			X	X
Medio Socioeconómico								
Social	Calidad de vida	X			X			
	Salud							
Economía	Empleo	X	X	X	X	X	X	X
	Actividades Productivas					X		

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados a través de la Matriz de Identificación de Impactos, la Importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos.

Cada casilla de cruce en la matriz o elemento tipo, nos da una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto, de cada elemento tipo, en base al algoritmo que más adelante se describe.

Los elementos de la Importancia identifican el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

En este estadio de valoración, se mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, la relación mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que corresponde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

Los elementos tipo, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos a los que se añade uno más que sintetiza en una cifra la importancia del impacto en función de los once primeros símbolos anteriores. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

La importancia del impacto no debe confundirse con la importancia del factor afectado.

V.1.3.1. Criterios

En seguida se describe el significado de los mencionados símbolos y criterios que conforman el elemento tipo de una matriz de valoración cualitativa o Matriz de Importancia.

Signo +/-

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Intensidad (I)

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afectación mínima. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Extensión (EX)

Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntal (1), Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto parcial (2) y Extenso (4).

Momento (MO)

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t0) y el comienzo del efecto (t1) sobre el factor del medio considerado.

Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, y si es inferior a un año, corto plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, largo plazo, con valor asignado (1).

Persistencia (PE)

Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si dura menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente asignándole un valor (4). La persistencia es independiente de la reversibilidad.

Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es acorto plazo, se le asigna un valor (1), si es a mediano plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4). Los intervalos de tiempo que comprende estos períodos son los mismos asignados en el parámetro anterior.

Recuperabilidad (MC)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2), según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es Irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Sinergia (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

Acumulación (AC)

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF)

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.

Este término toma el valor (1) en el caso de que el efecto sea secundario y el valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad, se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular, o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular. Que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).

Importancia del impacto (Im)

La importancia del impacto, o sea, la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado.

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto (ver cuadro de importancia del impacto), en función del valor asignado a los símbolos considerados:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

IMPORTANCIA (Im)

La Tabla V.2. presenta un resumen de los Criterios y Valores a utilizar para la valoración de los impactos en la Matriz de Importancia.

Tabla 46.- Criterios y Valores utilizados para la Matriz de Importancia.

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
Impacto beneficioso	(+)	Baja	(1)
Impacto perjudicial	(-)	Media	(2)
		Alta	(3)
		Muy alta	(8)
		Total	(12)
EXTENSION (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	(1)	Largo plazo	(1)
Parcial	(2)	Medio plazo	(2)
Extensión	(4)	Corto plazo	(3)
Total	(8)	Inmediato	(4)
Critica	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE) Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD(RV)	
Momentánea	(1)	Corto plazo	(1)
Temporal	(2)	Medio plazo	(2)
Pertinaz	(3)	Largo plazo	(3)
Permanente	(4)	Fugaz	(-1)
		Irreversible	(4)
SINERGIA (SI) (Potenciación de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	(1)	Simple	(1)
Sinérgico	(2)	Acumulativo	(4)
Muy sinérgico	(4)		
EFFECTO (EF)		PERIODICIDAD (PR)	

(Relación causa-efecto)		(Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	(1)	Irregular o discontinuo	(1)
Directo	(2)	Periódico	(2)
		Continuo	(+4)
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA	
Recuperable de manera inmediata	(1)	$Im = (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a largo plazo	(2)		
Mitigable o compensable	(4)		
Irrecuperable	(8)		

Justificación de la metodología empleada:

- Se adapta al tipo de obras y actividades a ejecutar, ya que permite detectar en cada una de ellas el impacto que causará.
- Involucra las acciones y los factores del medio natural y socioeconómico que, presumiblemente serán afectados por aquellas, permitiéndonos obtener una valoración cualitativa del impacto.
- Mide el impacto, en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto. estableciendo en ese momento, la posible medida de mitigación.
- Permite darle un valor positivo o negativo a cada impacto causado por las obras o actividades en cada etapa.
- La metodología permite su aplicación desde la concepción del proyecto, de tal forma que, al avanzar en cada una de las etapas de diseño, sea conceptual, básica o de detalle, sean detectados los impactos ambientales a causar y la forma en que pueden ser mitigados, reducidos o minimizados durante el desarrollo del proyecto.

V.2. Impactos ambientales generados

V.2.1. Construcción del escenario modificado por el proyecto

Una vez ejecutado el proyecto, se modificará el paisaje, sumándose este efecto al existente en la zona de influencia, desmontándose vegetación de mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo, en una superficie de 338-98-00 Has del proyecto, transformándose en un área más verde y más productiva fisiológica y económicamente. Por lo tanto, se mantendrá un paisaje de cubierta vegetal y los servicios ambientales que la vegetación ofrece al medio.

Las obras por construir son mínimas entre ellas instalaciones de apoyo al cultivo, instalación de sistema de riego, represo, esto permitirá aprovechar al máximo el terreno para el cultivo de Uva en cuadrantes delimitados en el predio. Lo anterior debido a que se se utilizarán las oficinas administrativas ya existente en el viñedo El Beny contiguo al del nuevo proyecto, así como la infraestructura existente para talleres, almacenes y infraestructura de hospedaje para los trabajadores.

En la superficie de 338-98-00 Has, serán evidentes los cuadrantes de cultivo de Uva, sus caminos y el represo.

V.2.2 Identificación de los efectos en el sistema ambiental

En cuanto a vegetación, la cual es del tipo matorral xerófito del tipo mezquital y matorral desértico micrófilo, ésta se verá afectada en 338-98-00 Has del proyecto. Dentro del área delimitada de estudio, se removerán individuos de las especies Palo Fierro (*Olneya tesota*), Torote (*Bursera microphylla*), Brea (*Cercidium praecox*), Mezquite (*Prosopis velutina*), Palo Piojo (*Caesalpinia palmeri*), Gatuño (*Acacia greggii*), Guayacán (*Guaiacum coulteri*), Sangrengado (*Jatropha cardiophylla*), Papapache (*Randia obcordata*), Garambullo (*Celtis pallida*), Sibiri (*Cylindropuntia arbuscula*), Sina (*Lophocereus Schotti*) y Pitahaya (*Stenocereus thurberi*), Zacate Bufel, Abutilon (*Abutilon mollicomum*), para dar paso a la Ampliación de Viñedos El Beny.

Esta vegetación de mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo, presenta elementos no nativos como el zacate buffel el cual se observó representado a lo largo y ancho del predio, así como en las colindancias inmediatas, extendiéndose en la región; esta distribución está provocando un cambio en el tipo de vegetación, la cual puede llegar a predominar en la zona, al destinarse los terrenos a la actividad pecuaria. Con la plantación de Uva de mesa, se transformará esta área del predio de mezquital xerófilo, matorral desértico micrófilo y zacates, siendo más benéfica la nueva cubierta vegetal para el medio por los servicios ambientales.

Por otro lado, se seguirá manteniendo la relativa ausencia de fauna silvestre, por lo que no se prevé un cambio en la situación que viene existiendo en el predio con relación a ésta en los últimos años, por lo que se estima que no se tendrá un impacto importante sobre la fauna con el desmonte de la vegetación.

Durante la preparación y construcción se modificará la topografía del suelo, sin embargo, el suelo es semiplano por lo que es muy ligera la afectación; en estas etapas la calidad del aire es cuando puede verse más afectada por los movimientos de suelo que se realizarán para alcanzar los niveles y pendientes que se requieren para la eficiencia en el riego, pero pasando estas etapas el levantamiento de polvo será mínimo.

En cuanto a los escurrimientos superficiales de temporal que cruzan el predio estos se mantendrán, siguiendo su curso natural aguas abajo y por los predios vecinos para su incorporación al río El Zanjón.

V.2.3. Caracterización de los impactos

V.2.3.1. Etapa de preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

Elemento impactado: suelo

Las actividades de desmonte y limpieza del terreno de 338-98-00 Has cubiertas con vegetación de mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo, con presencia de zacate bufel, afectarán el uso actual del suelo, que es de vegetación forestal y de agostadero; considerando que en el área delimitada de estudio han ocurrido cambios de uso de suelo ocasionados por la agricultura, que la diversidad de especies es poca, que también hay presencia de 2 especies sujetas a protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, el impacto se califica como negativo y moderado, al transformar el cambio de uso del suelo, sin embargo se debe considerar que en el área de cambio de uso de suelo no se tiene áreas de hábitat críticos que pongan en riesgo la permanencia de especies y que con el cultivo de uva se tendrá una cubierta vegetal aunque no nativa.

Por lo anterior, la extensión del impacto se considera parcial influida por el área impactada con el establecimiento de la zona agrícola próxima al predio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que el retiro de vegetación sólo ocurrirá en el sitio del proyecto. Como el impacto ocurre simultáneo a la acción, el momento se considera inmediato. La persistencia del cambio de uso de suelo se considera permanente, ya que durará con la vida útil del proyecto que, una vez abandonando éste, se iniciaría la recuperación del área afectada con reforestación. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma al cambio de uso del suelo que en el área delimitada de estudio se ha realizado por otras actividades. Este impacto en el uso del suelo tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área a afectar es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4

Efecto: 4

Periodicidad: 4

Recuperabilidad: 2

Importancia = -32

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(2) + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4 + 2] = -32$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Posterior a estas actividades, se afectará la topografía del suelo, para el trazo y nivelación del terreno, siendo el impacto ambiental también negativo aunque poco significativo, ya que el corte que se realizará, será somero, por lo tanto la profundidad del corte será pequeña, aprovechando la pendiente natural del terreno el cual es aparentemente plano; además se respetará el cauce de los arroyos principales de temporal, que tienen su dirección hacia el este a predios colindantes, de este modo continuarán su curso natural aguas abajo hacia la zona de influencia.

La extensión del impacto se considera puntal, ya que sólo incidirá en el sitio del proyecto en el área delimitada de estudio; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la topografía de las áreas inmediatas al predio también ha sido afectada con cortes pequeños para los caminos de terracería existentes y de manera puntual en las áreas agrícolas, perdiéndose pequeñas zonas de topografía semi plana del área de estudio, y en el predio la afectación será también de un modo puntual afectando 338-98-00 Has para establecer el viñedo. Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía se considera permanente, ya que depende de la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto como se mencionó antes, que determinará el momento en que se den las tareas de recuperación del sitio. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la alteración de la topografía ocasionada en la zona, en el área delimitada de estudio. Este impacto en la topografía tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad de ocurrir una etapa de abandono y finalizar la vida útil del proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad: 1

Extensión: 1

Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4 + 2] = -30$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Por otro lado, el suelo en esta etapa también puede ser impactado por los residuos que se generarán tales como los sólidos resultantes de la actividad humana siendo principalmente orgánicos biodegradables, plásticos y empaques, los cuales pueden alterar en forma negativa poco significativa las características del suelo al disponerlos al aire libre; dado que es poco el personal que laborará en esta etapa y será por poco tiempo, el volumen generado será mínimo y manejable.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, y no tendrá influencia en el área delimitada de estudio dado que la superficie de cambio de uso de suelo es de 338-98-00 Has; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que el volumen a generar por los trabajadores es poco y manejable. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato.

La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera de acumulación simple, ya que los residuos que se generen serán manejados en contenedores y concentrados temporalmente en contenedores y los residuos serán llevados al lugar indicado por la autoridad competente. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Intensidad:	1
Extensión:	1

Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-19

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 1 + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -19$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

También se estarán generando residuos líquidos, representados por aceites provenientes del mantenimiento de la maquinaria pesada que se empleará para las labores de desmonte, limpieza y nivelación del terreno, así como por posibles fugas de aceites durante su funcionamiento, lo que puede contaminar el suelo en forma directa o por mal manejo de los residuos, de no establecerse medidas preventivas y de protección al suelo al momento de los cambios de aceites y suministro de combustibles y verificar diariamente el estado de los depósitos de la maquinaria, sin embargo, como esto se puede prevenir y el volumen de aceites y combustibles requerido es muy bajo y manejable, el impacto de ocurrir se considera adverso poco significativo.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, en el área delimitada de estudio no hay reportadas afectaciones al suelo por hidrocarburos y por mal manejo de ellos; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que no se manejarán grandes volúmenes de combustibles para la maquinaria pesada durante esta etapa. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que puede durar mínimo un año la recuperación del suelo afectado. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera con sinergismo simple ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4

Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 1 + 2] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: atmósfera

La calidad del aire durante el desmonte y nivelación del terreno requerido para el proyecto se verá afectado en forma poco significativa, por una parte, por la emisión de gases proveniente de los motores de combustión interna de la maquinaria pesada a usar y por otra, por el levantamiento de partículas de polvo; la atmósfera también se verá ligeramente afectada por la emisión de ruido proveniente del funcionamiento de la maquinaria pesada. Estos impactos ocurrirán por un breve periodo de tiempo, además, las corrientes de aire ayudarán a disipar los gases emitidos y el levantamiento de polvo, por lo que serán impactos fugaces e insignificantes.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que a pesar de que existe en funcionamiento maquinaria pesada en la zona por las actividades pecuarias y de agricultura, así como el tránsito de vehículos por la carretera federal No. 15, los efectos no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio y antes de que alcancen algún sitio donde se generen emisiones de ruido, gases y polvo. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que son pocas las unidades de maquinaria que estarán operando. La operación de la maquinaria manifiesta al momento las emisiones de gases, ruido y polvo siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugaces, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo, en el caso de emisiones de polvo, ya que estas pueden ocurrir también con los vientos en las áreas que carecen de vegetación en la zona de estudio. El impacto se considera acumulativo, ya que las emisiones generadas se suman a las que generan la maquinaria de las áreas de agricultura de la zona de influencia, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente. Este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-26

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(2) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 1 + 2] = -26$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

La exposición al sol de los residuos vegetales despalmados y su eventual pérdida de agua propiciará que el microclima se modifique a causa del ligero incremento de la humedad relativa, siendo el impacto adverso poco significativo y por muy pocos días.

Este impacto se considera de extensión parcial, ya que la modificación del microclima no va más allá de las colindancias del predio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que algunas de las plantas que serán retiradas serán rescatadas, siendo los residuos vegetales en su mayoría herbáceas y algunos arbustos que poseen poco contenido de agua a diferencia de las suculentas siendo ligera la modificación del microclima. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación al microclima se considera fugaz, ya que en pocos días pasará dicha modificación. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. Por lo anterior, el impacto se considera de acumulación simple, sin embargo, como se mencionó no provoca cambios significativos al medio. Este impacto tiene un efecto directo en el microclima y la periodicidad del impacto se considera irregular, La recuperación (reconstrucción) de la calidad del aire afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1

Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-21

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1) +2(2) +4+1+1+1+1+4+1+1]= -21$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: paisaje

La etapa de preparación del sitio tiene un impacto negativo y significativo en el paisaje que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en el sitio al haber individuos de zacate buffel entre la vegetación nativa y el uso pecuario del predio, con la preparación del sitio el área quedará sin cubierta vegetal, siendo drástico el cambio del paisaje en esta etapa, pero mejorará en las etapas subsecuentes con la plantación de Uva e incorporándose al paisaje de la zona de influencia, por lo que mantendrá su esencia de cubierta vegetal.

Por otro lado, no hay afectación a Áreas Naturales Protegidas y regiones prioritarias (CONABIO, 2000).

Este impacto en el paisaje se considera de extensión puntual, ya que sólo ocurrirá dentro de las 338-98-00 Has destinados al proyecto; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media, ya que desaparecerá en la superficie del proyecto, la vegetación de mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo perturbada con zacate buffel, la cual está rodeada por vegetación del mismo tipo y mismas condiciones, por lo que la incidencia del impacto queda absorbida por esas áreas que persistirán con cubierta vegetal.

Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato.

La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe. El impacto se considera acumulativo, ya que la afectación a la calidad del paisaje por la eliminación de vegetación se suma a la que ha ocurrido en el área delimitada y alrededor del área de estudio. Este impacto tiene un efecto directo en el medio y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para el establecimiento del viñedo. La recuperación (reconstrucción) del paisaje del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1

Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-33

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3(1+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)]$$

$$Im = +/- [3(2) + 2(1) + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4 + 2] = -33$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: flora

En cuanto a vegetación, el sitio del proyecto no presenta una biodiversidad grande, se estima que esta se verá afectada en el 100 % del predio (338-98-00 Has), removiéndose individuos de las especies Palo Fierro (*Olneya tesota*), Torote (*Bursera microphylla*), Brea (*Cercidium praecox*), Mezquite (*Prosopis velutina*), Palo Piojo (*Caesalpinia palmeri*), Gatuño (*Acacia greggii*), Guayacán (*Guaiacum coulteri*), Sangrengado (*Jatropha cardiophylla*), Papapache (*Randia obcordata*), Garambullo (*Celtis pallida*), Sibiri (*Cylindropuntia arbuscula*), Sina (*Lophocereus Schotti*) y Pitahaya (*Stenocereus thurberi*), Zacate Bufel (*Cenchrus ciliaris*); estas serán las principales plantas, que serán afectadas para dar paso a la ejecución del proyecto, están ampliamente representadas en el área delimitada de estudio y más allá de éste, pero se está considerando rescatar los que sean susceptibles del rescate, de este modo no se pierde en su totalidad individuos de las especies que existen en el predio.

Además, no se utilizarán herbicidas para retirar las especies vegetales, estas serán retiradas del suelo por la acción de la maquinaria pesada. El impacto se considera negativo y significativo. Con el desmonte a ejecutar se estará afectando una biomasa forestal acumulada de aproximadamente 5.62 m³ por hectárea. Este impacto por la eliminación de la flora se considera de extensión puntual, ya que ocurrirá en 338-98-00 Has de cubierta vegetal dentro del predio en el área delimitada de estudio, la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que las 338-98-00 Has a afectar por el desmonte permanecerán rodeadas por áreas de vegetación del mismo tipo y mismas condiciones, así como un área ya destinada a la etapa anterior del Viñedo. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo con el abandono del sitio y tareas de reforestación. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que en el área delimitada de estudio no ocurren a la fecha desmontes. El impacto se considera acumulativo, ya que

con anterioridad han ocurrido desmontes de vegetación nativa en el área delimitada de estudio, sin embargo, aún se conservan amplias áreas con estos tipos de vegetación. Este impacto tiene un efecto directo en el medio y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área a afectar será ocupada para el viñedo y su equipamiento que conforman al proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4 + 2] = -30$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: fauna

Se considera que el impacto es negativo, poco significativo, ya que el predio está perturbado al ser utilizado desde hace años como agostadero, reduciéndose el hábitat, además de la cercanía al sitio a caminos, campos agrícolas, vías de comunicación ferroviaria, y localidades o asentamientos aislados, lo que ha contribuido también al desplazamiento de la fauna silvestre. Durante los recorridos en los transectos se registró un total de 8 órdenes taxonómicos, que agrupa 8 familias taxonómicas con 9 especies en total, de las cuales **ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010**, sin embargo, las especies que según la bibliografía se encuentran en la zona y bajo algún régimen de protección, la actividad que se viene dando en la zona de influencia al predio (viñedos) y la de ganadería en el mismo predio, además de la influencia de caminos, campos agrícolas, vías de comunicación ferroviaria, y localidades o asentamientos aislados, nos lleva a concluir que la fauna silvestre ya se ha desplazado a sitios con menos perturbaciones, por ello el impacto pudiera ser incluso menor a como se está calificando.

Por lo tanto, el impacto ambiental en la fauna se considera de influencia extensa, ya que la migración de la fauna durante el desmonte irá más allá de la zona inmediata al

proyecto. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que el área de por sí ha estado perturbada como se mencionó en el párrafo anterior, lo que ha ocasionado con el tiempo el desplazamiento de fauna, siendo esta actualmente muy poca en la zona. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que la afectación durará con la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que anteriormente ha ocurrido el desplazamiento de fauna con los cambios de uso de suelo en la zona. El impacto tiene un efecto directo sobre la fauna y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para desarrollar el proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y tareas de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-36

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(4) + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4 + 2] = -36$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

Esta etapa beneficiará en forma significativa al sector empresarial por los servicios de maquinaria pesada que se requieren para la preparación del sitio; al sector social por la generación de empleos, aunque serán pocos y temporales, así como, pequeños comercios de la zona por la compra de insumos menores tanto para el trabajo a realizar como para alimentación del personal. Por otro lado, se reducirá la actividad ganadera en la zona al transformar el área en viñedo, pero esto rendirá mejores beneficios

económicos, siendo este caso negativo el impacto para la ganadería y positivo para la agricultura.

Este impacto en el medio socioeconómico se considera positivo de influencia extensa, ya que los servicios e insumos se adquirirán en los poblados cercanos al sitio del proyecto y en la ciudad de Hermosillo. No se considera evaluar el atributo intensidad ya que no ocurre un grado de destrucción. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia se considera fugaz, ya que los servicios e insumos serán por poco tiempo. La reversibilidad en la demanda de servicios e insumos es a corto plazo.

Este impacto se considera sinérgico y acumulativo, ya que junto con otras actividades demanda servicios e insumos. El impacto tiene un efecto directo sobre la economía y la periodicidad del impacto se considera discontinuo. La recuperación (reconstrucción) sobre el medio socioeconómico es inmediata, ya que, con la falta de demanda de servicios e insumos, el medio socioeconómico retorna a sus condiciones originales.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+26

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(0) + 2(4) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 1 + 1] = +26$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

Construcción

Elemento impactado: suelo

La instalación del sistema de riego, caminos internos y perimetrales de los cuadrantes de cultivo afectarán la topografía y estructura del suelo en forma negativa significativa, ya que se requiere de darle una nivelación al suelo para el asentamiento de dichas obras y, el paso sobre los caminos perimetrales ocasionará que el suelo en esas áreas se

compacte, reduciendo sus espacios porosos e impidiendo la filtración de agua. El impacto al suelo se considera negativo y poco significativo.

La extensión del impacto se considera puntual ya que incidirá solo entorno al predio; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que la compactación del suelo y nivelación incidirá en las áreas inmediatas a estos.

Como el impacto ocurre al momento de la acción a realizar, el momento se considera inmediato. La persistencia de la alteración de la topografía se considera permanente, ya que existirá mientras dure la vida útil del proyecto y una vez llegada la etapa de abandonando se iniciaría la recuperación de la estructura del suelo. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a medio plazo y acorde a la vida útil del proyecto como se mencionó antes. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera acumulativo, ya que se suma a la compactación y nivelación del suelo, en el área delimitada de estudio, en caminos y áreas agrícolas. Este impacto en el suelo tiene un efecto directo y la periodicidad se considera continua, ya que la superficie afectada permanecerá así hasta el momento de la reversibilidad. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a medio plazo, cuando termine la vida útil del proyecto.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-35

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(2) + 2(2) + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4 + 2] = -35$$

El impacto se considera negativo moderado calificado tolerable con medida de mitigación

Por otro lado, de requerir mantenimiento la maquinaria que dará forma a los caminos y surcos de siembra, se podría provocar contaminación del suelo por el derrame de lubricantes, al no prever la protección del suelo. Asimismo, durante los cambios de aceite a dicha maquinaria; este impacto se califica como negativo y poco significativo ya que puede prevenirse y, se exigirá a la compañía de la maquinaria que mantenga ésta en

buen estado y se de protección al suelo en caso de requerir de alguna reparación, manejando adecuadamente los residuos de aceites.

Este impacto tendrá una extensión considerada puntual, dentro del predio en el área delimitada de estudio, ya que son muy pocas las cantidades de lubricantes y combustibles que se manejarán, no afectando mayores áreas a las del sitio del proyecto, al ocurrir un descuido en el manejo de estos hidrocarburos durante el mantenimiento a la maquinaria. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que no se manejarán grandes volúmenes de combustibles y lubricantes. De ocurrir derrames al suelo el impacto, se manifiesta al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por derrames de hidrocarburos, se considera temporal, ya que se puede coleccionar el suelo afectado retirándolo para tratamiento. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo ya que al momento no hay otra acción que provoque un impacto similar. El impacto se considera de acumulación simple, ya que es ocasional. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que pueda ocurrir. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	2
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 2 + 2 + 1 + 1 + 4 + 2 + 1] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Respecto a los residuos generados, se tendrán los sólidos orgánicos e inorgánicos como en la etapa de preparación del sitio los cuales pudieran afectar en forma negativa y poco significativa las características fisicoquímicas del suelo. Por otro lado, como residuos líquidos a parte de los hidrocarburos (aceites lubricantes gastados derivados del mantenimiento a la maquinaria), se tendrá aguas residuales que serán manejados en fosas sépticas, así como sanitarios portátiles, sin embargo, el volumen a generar no será grande ya que no será mucho el personal a emplear en esta etapa del proyecto, y será

por un espacio de alrededor de 10 bimestres; sin embargo, se tiene previsto su mantenimiento por la empresa que los rente, retirando ella las aguas residuales que se generen, para que les de su adecuada disposición final en el sitio que tengan autorizado, de este modo el impacto es poco significativo.

En la instalación del viñedo, también se estará generando materiales de desperdicio como madera, alambre, tubería de PVC, cableado eléctrico, escombros de concreto, etc.

Este impacto se considera similar al de la etapa de preparación del sitio, tendrá una extensión considerada puntual, dado el control que se tendrá en el almacenaje temporal de los residuos en el predio; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera media ya que se generarán residuos principalmente de comida y empaques, los cuales pueden ser manejables, asimismo los residuos de la construcción del viñedo. Como el impacto de presentarse, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la alteración del suelo por los residuos, se considera fugaz, ya que los residuos pueden colectarse de inmediato cesando el impacto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera de acumulación simple. Este impacto tiene un efecto directo al suelo y la periodicidad se considera irregular, ya que es impredecible el momento en que algún trabajador deposite los residuos sólidos, de la construcción y los peligrosos al suelo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata, enviando brigadas de recolección de residuos.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(2) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: atmósfera

Al igual que en la etapa anterior, la calidad del aire se verá afectada por el levantamiento de partículas de polvo resultantes de los movimientos de suelo para la formación de los

surcos de cultivo, durante la excavación para la instalación del sistema de riego, como esto se llevará a cabo con la maquinaria, también se estará generando emisiones de gases por los motores de combustión interna y emisión de ruido; por lo tanto, el impacto se califica como negativo y poco significativo y mitigable, dado que es poco el tiempo que se requiere para estas actividades.

Este impacto tendrá una extensión considerada parcial, ya que las emisiones de polvo y las partículas de los materiales de construcción no tienen un amplio rango de incidencia disipándose en el medio inmediato y antes de alcanzar otro sitio donde se generen esas mismas emisiones. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que los materiales de construcción in situ se utilizarán en baja cantidad y para pequeñas áreas de afine en la construcción del área de apoyo del viñedo. Las emisiones de polvo del suelo y partículas de los materiales de construcción se manifiestan al momento, siendo este atributo calificado como inmediato. La persistencia o permanencia de estas emisiones en el medio son fugaces, ya que se pierden rápidamente en el medio. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad), es a corto plazo. Este impacto se considera con sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que en la zona también se estarán generando emisiones de polvo y de partículas de materiales de construcción, sin embargo, el efecto se disipa rápidamente, este impacto tiene un efecto directo a la atmósfera y la regularidad de la manifestación se considera periódica, acorde a las jornadas de trabajo. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es de manera inmediata.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo.

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	2
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-26

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(2) + 4 + 1 + 1 + 2 + 4 + 4 + 2 + 1] = -26$$

El impacto se considera moderado, calificado como tolerable con medida de mitigación.

También, como en la etapa anterior la disposición al aire libre de los residuos sólidos y su descomposición puede deteriorar la calidad del aire, sin embargo, dado el control que se tendrá destinando a una persona para el manejo adecuado de estos residuos y su

traslado al relleno sanitario municipal más próximo el impacto se considera negativo, poco significativo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(2) + 2(1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1] = -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: paisaje

La instalación del sistema de riego, caminos internos y perimetrales, así como los cuadrantes de cultivo, se sumarán al paisaje que existe en la zona; así como a los viñedos y granja que se presentan alrededor. Considerando que el paisaje está afectado en las colindancias, además por la ganadería, el impacto se califica como negativo y poco significativo al estar consolidada esta actividad en la zona.

El impacto en el paisaje por la instalación del viñedo y su equipamiento se considera de extensión puntual, ya que sólo ocurrirá en el sitio del predio y se sumará al paisaje de agricultura que ocurre en el área delimitada de estudio; la intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que la calidad del paisaje en el área de influencia inmediata al predio se encuentra perturbada.

Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera permanente, ya que el viñedo y sus áreas de apoyo se mantendrá durante la vida útil del proyecto. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es a mediano plazo al terminar la vida útil del proyecto. Este impacto se considera sin sinergismo, ya que no hay otra acción que modifique el paisaje que actualmente existe. El impacto se considera acumulativo, ya que la afectación a la calidad del paisaje se sumará a la que actualmente existe en la zona de influencia inmediata. Este impacto tiene un efecto directo en el medio y la periodicidad del impacto se considera continua. La recuperación (reconstrucción) del paisaje del área afectada es a mediano plazo con el abandono del proyecto y acciones de restauración.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-30

Importancia del impacto:

$$Im = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

$$Im = +/- [3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 2 + 1 + 4 + 4 + 4 + 2] = -30$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Por otro lado, la disposición de los residuos sólidos al aire libre, también demerita la calidad del paisaje, por lo que destinando a una brigada para el retiro de estos residuos se evitará que permanezcan al aire libre, de esta forma el impacto se minimiza considerándolo negativo y poco significativo.

Este impacto se califica como en la disposición de los residuos al aire libre y su impacto en el suelo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	2
Extensión:	1
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	1
Acumulación:	1
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	-22

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(2) +2(1) +4+1+1+1+1+4+1+1]= -22$$

El impacto se considera irrelevante calificado como ligero.

Elemento impactado: fauna

Considerando las características del sitio, las actividades que se desarrollan y concluida la etapa de preparación del sitio, se espera que la fauna silvestre en los alrededores sea mínima, la cual puede ser afectada en esta etapa de construcción principalmente por el ruido emitido por la maquinaria a emplear, este impacto se considera negativo, poco significativo, ya que será por poco tiempo y de existir aun fauna silvestre en la zona inmediata a las obras, el ruido ayudará a desplazarla a sitios con menos perturbación dentro de la zona de influencia.

Por lo tanto, el impacto ambiental en la fauna se considera de influencia parcial, ya que el desplazamiento de la fauna será la de las colindancias al predio. La intensidad (grado de incidencia del impacto) se considera baja ya que el área de por sí ha estado perturbada como se mencionó anteriormente, siendo actualmente muy poca la fauna en la zona. Como el impacto, se manifiesta al momento, este atributo se considera inmediato. La persistencia o permanencia de la afectación se considera temporal. La posibilidad de reconstrucción del área afectada (reversibilidad) es a mediano plazo. Este impacto se considera sin sinergismo. El impacto se considera acumulativo, ya que anteriormente ha ocurrido el desplazamiento de fauna con los cambios de uso de suelo en la zona. El impacto tiene un efecto directo sobre la fauna y la periodicidad del impacto se considera continua ya que el área afectada será ocupada para desarrollar el proyecto. La recuperación (reconstrucción) del área afectada es a mediano plazo.

Naturaleza del Impacto: (-), Negativo

Intensidad:	1
Extensión:	2
Momento:	4
Persistencia:	4
Reversibilidad:	2
Sinergia:	1
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	4
Recuperabilidad:	2
Importancia =	-32

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(1) +2(2) +4+4+2+1+4+4+4+2]= -32$$

El impacto se considera moderado calificado como tolerable con medida de mitigación.

Elemento impactado: medio socioeconómico

Al igual que en la etapa de preparación del sitio, en este rubro, el sector empresarial y social se verán beneficiados significativamente, con la generación de empleos, compra de materiales, equipos y alimentos.

Naturaleza del Impacto: (+), Positivo

Intensidad:	0
Extensión:	4
Momento:	4
Persistencia:	1
Reversibilidad:	1
Sinergia:	2
Acumulación:	4
Efecto:	4
Periodicidad:	1
Recuperabilidad:	1
Importancia =	+26

Importancia del impacto:

$$Im=+/- [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

$$Im=+/- [3(0) +2(4) +4+1+1+2+4+4+1+1]= +26$$

El impacto se considera moderado calificado como positivo.

V.2.4 Evaluación de los impactos

Los impactos adversos significativos ocurren principalmente durante el desmonte y limpieza del terreno al afectarse la calidad del paisaje, sin embargo, una vez concluido el establecimiento del Viñedo, el impacto adverso es poco significativo dando una mejor calidad paisajística con el cultivo de Uva, generando empleos directos e indirectos.

En la fauna silvestre el impacto es negativo y poco significativo, ya que el predio está perturbado al ser utilizado desde hace años como agostadero y ocurriendo amplias áreas de zacates, entre la vegetación nativa, reduciéndose el hábitat, además, en la zona de influencia se llevan a cabo actividades de ganadería y agricultura (cultivo de uva), así como de poblado cercano, por lo que la fauna silvestre está prácticamente ausente de acuerdo a lo observado en los transectos realizados en el sitio del proyecto.

El recurso suelo sufrirá un impacto considerado negativo aunque poco significativo, por la alteración de la topografía para la formación de los cuadrantes de cultivo del proyecto ya que la profundidad del corte que se realizará será mínima, por lo tanto, la profundidad del

corte será pequeña y aprovechando la pendiente natural del terreno el cual es aparentemente plano; además se respetará el cauce de los dos arroyos de temporal, que tienen su dirección hacia el Este continuando su curso natural por predio vecinos.

El manejo de aceites para motores constituye otro de los impactos sobresalientes en este tipo de proyectos ya que puede contaminar el suelo en caso de fugas o derrames, sin embargo, es prevenible y mitigable.

Por otro lado, la emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria, así como la emisión de polvos, provocarán un impacto adverso poco significativo en la calidad del aire.

La etapa de preparación del sitio tiene un impacto negativo y significativo en el aspecto paisaje que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en el sitio al haber pocos individuos de vegetación nativa de matorral xerófito del tipo mezquital y matorral desértico micrófilo y la predominancia del zacate buffel, especie exótica, con la preparación del sitio para el presente proyecto el área quedará sin cubierta vegetal, siendo drástico el cambio del paisaje en esta etapa, siendo mejorado en las etapas subsecuentes con la plantación de Uva e incorporándose al paisaje de la zona de influencia donde también se llevan a cabo actividades de agricultura y cultivo de Uva.

Los impactos con valores inferiores a 25 fueron 7, siendo estos irrelevantes; los valores de importancia entre 25 y 50, fueron: 10 considerándose estos impactos como moderados; no se detectaron impactos severos.

Los impactos sobre el medio socioeconómico se consideran positivos moderados.

V.2.5 Determinación del área de influencia

Los impactos ambientales identificados son en su mayoría son de alcance local.

Los vientos predominantes en la zona permitirán la dispersión de las emisiones emitidas por la maquinaria pesada, las cuales se espera sean mínimas y con poco efecto en las áreas circundantes.

Una vez ejecutado el proyecto se habrá modificado el paisaje, aunque esta modificación será de influencia local, sumándose a la que existe en la zona con las áreas agrícolas dedicadas al cultivo de uva, agostadero y actividades pecuarias.

Los residuos sólidos que se generarán serán del tipo doméstico, los cuales serán colectados directamente en contenedores distribuidos estratégicamente en las diferentes áreas del proyecto, para su eventual transporte al sitio de disposición final en el relleno sanitario.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Aire.

Control de emisiones a la atmósfera.

Debido a la utilización de vehículos para el transporte de personal, equipo y materiales, así como en el uso de maquinaria pesada, se ocasionarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Inicialmente se delimitarán las áreas de trabajo, de tal forma que se mantendrá la restricción de la circulación de maquinaria y equipo a áreas específicas de trabajo.

Asimismo, se requerirá de la aplicación de las medidas de prevención; para reducir la generación de emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, producto de la combustión interna de los motores de las unidades de transporte de personal, materiales y de maquinaria pesada, se solicitará a los propietarios de las unidades que no mantengan encendidos los motores y equipos mientras no realicen una labor específica, así como antes de iniciar y durante las obras, mantener afinados y en buenas condiciones mecánicas los motores de los vehículos, y estar en óptimas condiciones mecánicas.

Se requiere de medidas de prevención consistentes en el mantenimiento a los equipos y unidades, de acuerdo a su programa específico y mantener su bitácora, cumpliendo con este mantenimiento se espera que no se rebasen los niveles máximos de permisibles de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Generación de ruido.

Debido a que algunas de las actividades que se realizan para el Cambio de Uso de Suelo, generan niveles de ruido, se deben tomar medidas necesarias a fin de que la fauna no sea afectada en gran medida y que el personal no sufra daños en su salud, debiendo cumplir con la legislación y observaciones o medidas que las autoridades competentes en la material establezcan sobre algún caso en particular.

Toda vez que se inicien actividades se controlarán las emisiones de ruido de vehículos, maquinaria y equipo a fin de no sobrepasar los niveles autorizados en el Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación originada por la Emisión de Ruido y en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites

máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Para ello debe equipar y mantener sus unidades en condiciones adecuadas para cumplir con lo establecido en los citados ordenamientos.

Además, para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas de la obra, que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que cierren sus escapes de las unidades, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.

Por otro lado, los trabajadores de maquinaria pesada, principalmente, deberán emplear tapones auditivos para mitigar el ruido.

Debido a que no se cuenta en la entidad con la verificación de las anteriores normas (materia de emisiones y ruido) se elaborará un Programa de mantenimiento de maquinaria, equipo y vehículos, como evidencia se deberán llevar bitácoras del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos, a fin de demostrar el cumplimiento en este sentido.

En caso de incumplimiento a lo estipulado, los vehículos, maquinaria o equipo deberán dejar de operar hasta cumplir con su correcto programa de mantenimiento.

Se deberá llevar esta medida durante todo el tiempo que dure la actividad de Cambio de Uso de Suelo, aunque de ser necesario se deberá implementar en las otras etapas que no se analizan en el presente documento.

Partículas suspendidas de polvo.

Durante la etapa de Preparación del Sitio, en las actividades de desmonte, despalde y limpieza del sitio, así como durante el transporte de materiales, se removerá suelo con material orgánico y superficial de los caminos de acceso, generándose emisiones de partículas de polvos.

Como medida de mitigación, para evitar la alteración de la calidad del aire por emisión de polvos, en las áreas de maniobra de maquinaria y vehículos, se llevarán a cabo despaldes paulatinos, el riego de terracerías, así como el transporte de materiales y residuos sólidos en medio húmedo (cuando la naturaleza del material lo permita); a fin de mitigar la emisión de polvo.

Como no se puede medir directamente una concentración de partículas suspendidas, se deberá llevar una bitácora del riego de las pipas y en este caso se determinará por medio de visibilidad si este no ha sido suficiente, entonces se podrá modificar el número de riegos durante la jornada de trabajo.

La bitácora deberá estar disponible si es necesario una revisión por parte del personal encargado de Medio Ambiente de la empresa o una autoridad competente. El periodo de cumplimiento será por todas las etapas del proyecto.

Generación de residuos sólidos.

Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se reforzarán las siguientes medidas de mitigación y que corresponden a la recolección y depósito de basura doméstica en tambores de 200 litros, señalizados para tal fin, y posteriormente transportarlas al lugar designado por la autoridad competente.

Se contactará a la autoridad municipal para tramitar el permiso de depósito de los residuos sólidos no peligrosos en donde ellos nos comuniquen se dispongan adecuadamente, quedando prohibido disponerla en sitios no autorizados.

Con base en lo anterior se desarrollará y aplicará un Programa de manejo de residuos no peligrosos para la etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se aplicarán los siguientes lineamientos para el manejo de los residuos sólidos:

- Se colocarán contenedores en áreas estratégicas de los diferentes frentes de trabajo, la recolección periódica de los residuos y la conducción al sitio autorizado. Los residuos susceptibles de ser reciclados serán seleccionados para su envío a los centros de acopio y reutilización.
- La recolección de los residuos sólidos se realizará en vehículos o batangas cerradas empleadas exclusivamente para tal fin. Se llevará un seguimiento para que la recolección se realice periódicamente en todos los frentes de trabajo y para que no exista mezcla de residuos peligrosos con no peligrosos.
- Se promoverán acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos, y en su caso, la reutilización de los mismos.

Generación de residuos peligrosos.

En caso necesario de que se realicen actividades de reparación de maquinaria y/o vehículos en el sitio del proyecto, se adoptarán las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por derrame accidental de aceites, grasas, combustibles o lubricantes, considerados como residuos peligrosos.

Para el manejo de los residuos peligrosos, se deberán identificar y manejar los residuos peligrosos que se generen de acuerdo con los lineamientos establecidos en Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) y su Reglamento en la Materia.

Se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos, el cual debe cumplir con lo que se establece el Reglamento de la LGPGIR, con la finalidad de controlar su manejo adecuado, realizando los trámites para registrarse como empresa generadora de residuos peligrosos, así como la contratación de una empresa especializada y autorizada por la

SEMARNAT para el transporte, acopio, manejo y/o disposición final de los residuos peligrosos.

Se llevará una bitácora de generación de entradas y salidas del almacén temporal de residuos peligroso para reportar a la autoridad.

El ejecutor deberá recolectar y almacenar los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio. Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser de un material adecuado a las características del residuo e identificados conforme a lo que establece el artículo 14 del Reglamento de la LGPGIR. El ejecutor de la obra, deberá contar con una bitácora exclusiva para el registro del manejo de los residuos peligrosos, la cual debe cumplir con lo estipulado en el artículo 71 del Reglamento. La información contenida en la bitácora deberá concordar con los manifiestos entrega, transporte y recepción de dichos residuos.

Se deberá evitar el derrame de hidrocarburos (combustibles), para lo cual se deberá contar con un Programa de Manejo en caso de derrame, con la finalidad de contener, limpiar y restaurar el suelo o agua contaminada.

Agua.

Agua superficial.

Como ya se explicó en la descripción del proyecto, se respetarán los cauces principales de agua tanto al sur y centro-norte del proyecto, por lo que las escorrentías menores se deberán dirigir a estos cauces, ya sea como cunetas en los caminos o canales de desvío a los lados de los caminos.

Se deberá llevar un registro de las obras e identificar en un plano y una bitácora de mantenimiento de estas obras, sobre todo los reportes de su mantenimiento antes de la temporada de lluvia.

Agua subterránea.

El sistema de riego que se manejará será de alta eficiencia, hará que el consumo de agua no sea de gran magnitud, además de que la empresa NASE, utiliza abonos naturales para el mejoramiento productivo de la uva, no se espera un efecto en la calidad del agua subterránea.

Para evitar la contaminación del agua superficial y subterránea por residuos líquidos, se deberán utilizar los baños existentes en el Viñedo El Beny, que se encuentra en operación y que utilizan fosas sépticas que cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997, así como letrinas móviles para el uso de los trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y se les dará mantenimiento constante por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. El

objetivo es evitar la defecación al aire libre, para lo cual también este tema se adicionará a los cursos de capacitación que se darán en forma de inducción al medio ambiente a todo el personal.

Para garantizar el cumplimiento de las presente medidas se deberá contar con el resultado del monitoreo una vez al año de la calidad del agua en uno de los pozos de la empresa y comparar los resultados con la NOM-001-SEMARNAT-1996, así como llevar una bitácora de los servicios a las letrinas y fosas por parte de una empresa autorizada en el ramo.

Vegetación.

Se implementarán las siguientes medidas:

Deberán utilizarse solo los caminos de acceso ya existentes.

- Aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.
- Se impartirá capacitación para el cuidado de la flora silvestre.

Considerando las especies observadas en el predio, las que puedan ser rescatadas, serán rescatadas, trasplantándolas en el área colindante al sitio del trabajo y en las mismas áreas del proyecto.

Fauna silvestre.

Se implementarán las siguientes medidas de prevención y mitigación.

- Aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.
- Colocación de señalización para protección de fauna.
- Se impartirá capacitación para el cuidado de la fauna silvestre.

En el supuesto caso de que llegara a presentarse algún incidente con la fauna por causa de las obras, es decir llegaran a caer en alguna zanja abierta, se rescatara el espécimen para su liberación y en caso de encontrarse herido será trasladado a las instalaciones del Centro Ecológico del Estado donde se tiene un zoológico en exhibición y cuenta con los consultorios adecuados para el tratamiento de animales heridos.

Educación ambiental.

Se llevará a cabo un Programa de Educación Ambiental para los trabajadores. En este programa se debe capacitar al personal para el manejo de los residuos, evitar afectaciones innecesarias (actividades que rebasen los requerimientos constructivos del proyecto), concientización para la protección de la flora y fauna silvestre (evitar caza de fauna silvestre y comercialización de vegetales y animales vivos), evitar la contaminación

por derrames de sustancias peligrosas y favorecer el uso de las letrinas portátiles en los frentes de trabajo.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Se pretende que el Programa de Vigilancia Ambiental (PVM) sea una la guía a seguir del promovente para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos ambientales derivados del Proyecto del Cambio de Uso de Suelo para desarrollar el Proyecto Ampliación de Viñedos El Beny.

1. Objetivo.

El objetivo básico del Programa de Vigilancia ambiental es establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las acciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto ambiental.

2. Indicadores de seguimiento

Simplificando a partir de la única etapa del proyecto determinada, para el desarrollo del proyecto, se establecen los siguientes indicadores ambientales:

- a) Concentración de gases y partículas sólidas en el aire. Estas características ambientales se verán afectadas por la emisión de polvos y gases de combustión debido a fuentes móviles. El indicador numérico y procedimientos a seguir está determinado por las Normas Oficiales Mexicanas:
 - NOM-041-SEMARNAT-1999.
 - NOM-045-SEMARNAT-1996.
- b) Ruido y vibraciones
Principalmente para la generación de ruido y vibraciones, las fuentes emisoras serían camiones de carga, camiones de plataforma, tractores, camiones de lubricación, motoconformadora, camionetas, otra maquinaria pesada. Los indicadores a considerar son:
 - NOM-080-SEMARNAT-1994.
- c) Hidrología superficial y subterránea
El desmonte y actividades de construcción, serán las acciones y componentes del Proyecto que incidirán directamente sobre la Hidrología general del sitio. El indicador numérico y procedimiento a seguir, está determinado por las normas oficiales mexicanas.
 - NOM-001-SEMARNAT-1996.
 - NOM-006-CNA-1997.
- d) Suelo
Al desarrollarse un proyecto de desmonte, uno de los componentes ambientales que suelen sufrir mayor impacto es el recurso suelo, y en ausencia de normatividad mexicana para calcular el indicador numérico y el procedimiento a seguir, será en este rubro donde se desarrollen principalmente las medidas de mitigación y se seguirá la aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.
Para el caso de análisis del suelo se deberán seguir las siguientes normas:
 - NOM-021-SEMARNAT-2000.

- NOM138-SEMARNAT-SS-2003.

e) Flora

Este componente ambiental sufrirá un fuerte impacto ambiental durante la etapa de preparación del sitio, ocasionado por el desmonte. El indicador numérico y procedimiento a seguir está determinado por la Norma Oficial Mexicana:

- NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se seguirá la aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.

f) Fauna.

Derivado de la remoción de la vegetación, se espera recibir un impacto indirecto en este indicador. El indicador numérico y procedimiento a seguir está determinado por la Norma Oficial Mexicana:

- NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se seguirá la aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.

A continuación se muestra la matriz de planeación para las medidas y acciones de mitigación para la fase en que se ha evaluado el proyecto, o sea que su duración será básicamente durante lo que dura la etapa del Cambio de Uso de Suelo del proyecto y que se entiende que es la etapa de preparación del sitio que comprende en forma alterna la construcción:

Tabla 47.- Medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados por las obras del proyecto.

Componente Ambiental	Medida de mitigación	Descripción	Impacto que se mitiga
Flora y Fauna	Aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.	Se procederá a la selección de especies de flora y fauna para proceder a su rescate y reubicación. Los individuos de flora serán reubicados a un área ya seleccionada y destinada para tal fin. La fauna se reubicará en zonas aledañas fuera del predio.	Pérdida de superficie forestal con afectación de la diversidad de flora silvestre y afectación de las especies en riesgo
	Impartición de cursos a los trabajadores sobre el cuidado de flora y la fauna	Se dará inducción a todo el personal que laborará, así como a contratistas y visitas del proyecto sobre el cuidado de la flora y fauna.	
Fauna	Colocación de señalización para protección de fauna.	Se instalarán letreros alusivos a la fauna silvestre que se presenta en el sitio para promover su cuidado, así como de velocidades máximas de circulación, para	Mortandad de fauna por el tránsito de Vehículos.

		reducir la mortandad.	
Suelo	Aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.	Se procederá a recuperar el material orgánico y el poco de suelo que se adhiera en este trabajo, a fin de evitar su pérdida y reutilizar dicha materia orgánica, en las áreas reubicación o reforestación.	Reducir la pérdida de capa edáfica y erosión, en el área del proyecto y sitios contiguos.
		Construcción de bordo perimetral o cuneta en el camino del costado oeste para dirigir el flujo de a los flujos naturales existentes y que no se verán modificados.	
		Construcción de al menos 10 obras de retención de suelo en los arroyos que no se verán afectados por las actividades del cambio de uso de suelo.	
	Mantenimiento a equipo móvil.	Se deberá revisar constantemente a los equipos móviles y aquellos que tenga fugas se deberá enviar a mantenimiento.	Evitar la contaminación del suelo por derrames de residuos peligrosos.
	Impartición de cursos a los trabajadores sobre el manejo adecuado de los residuos	Se dará inducción a todo el personal que laborará, así como a contratistas y visitas del proyecto sobre el manejo de residuos	Evitar la contaminación del suelo por el inadecuado manejo de residuos.
	Contenedores para residuos.	Se instalarán contenedores para residuos sólidos urbanos y peligrosos en las áreas de trabajo.	
Aire	Afinación de motores.	Afinación de motores de la maquinaria y/o equipos motrices.	Minimizar emisiones de gases y ruido a la atmósfera.
	Riego de caminos de acceso	Se regarán áreas de trabajo, principalmente zonas de tránsito de vehículos.	Minimizar emisiones de polvo al aire.
Agua	Mantenimiento a equipo móvil.	Se deberá revisar constantemente a los equipos móviles y aquellos que tenga fugas se deberá enviar a mantenimiento.	Evitar la contaminación del agua por derrames de residuos peligrosos.

Integración y análisis de precios unitarios

A continuación, se presenta un estimado de los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

CONCEPTO	COSTO (PESOS 00/100 M.N)
Mantenimiento de maquinaria	200,000.00
Aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.	1,650,000.00
Instalación de contenedores de residuos	22,000.00
Almacén temporal de residuos peligrosos	28,000.00
Manejo de Residuos	140,000.00
Capacitación a personal	25,000.00
Seguimiento a condicionantes y términos	600,000.00
Total	2,665,000.00

NOTA: precios que pueden sufrir modificaciones debido a la empresa contratista y/o variación de insumos en el mercado.

El programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos, que como tal ya se tiene desarrollado, se presenta en el anexo 4.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Para el seguimiento de las medidas de mitigación propuestas se presenta lo siguiente:

Flora

La evaluación consiste en estimar la supervivencia, calificar el estado general de la plantación y obtener un índice de calidad, así como determinar las causas de muerte de las plantas y generar recomendaciones técnicas.

El éxito del programa habrá de evaluarse con base al índice de supervivencia de las especies trasplantadas, lo que en su determinación reconoce dos factores:

- Que el nivel de cobertura vegetal en las áreas a las que las especies fueron reubicadas, sea similar al escenario natural.
- Que el índice de diversidad de las áreas que fueron repobladas sea similar al que se tenía en el escenario natural, antes del inicio de las obras.

Se sugiere que los resultados del programa sean evaluados en tres tiempos durante la vida útil del proyecto:

- a) Durante las labores del desmonte hasta al menos 6 meses posteriores al despalme; para evaluar el porcentaje de organismos que sobrevivieron al trasplante.
- b) Una vez al año durante la vida útil del proyecto para evaluar los índices de diversidad y para considerar la cobertura inicial.
- c) Y al cierre del proyecto, para corroborar que el programa ha cumplido con las metas de cobertura y diversidad.

La determinación de sobrevivencia se hará censando cada área reforestada y comparándolo con el dato inicial de individuos plantados y midiendo características como altura, longitud y cobertura para compararlas con los datos iniciales.

Con la ayuda de los formatos de evaluación del trasplante, y tras un año de que éste se realizó, se puede estimar el éxito de la supervivencia de los organismos trasplantados. Si el resultado de supervivencia es menor al 50% se podría considerar un volumen adicional de organismos producidos en vivero, para garantizar la densidad original, ya que, debido a factores de riesgo en la extracción, su mantenimiento y en el trasplante posterior, algunos organismos podrían no sobrevivir. Se debe contar con el registro de cada una de las plantaciones que permita el seguimiento y evaluación, obteniendo información para retroalimentar el proceso de reforestación y mejorarlo constantemente.

Los registros y evidencia del programa deberán estar disponibles para la elaboración de reportes a la autoridad y sujetas a verificación por las mismas instancias cuando se desee verificar las actividades en cada sitio.

Fauna silvestre

Sitios de Interés.

Se definen como sitios de interés a aquellos sitios o áreas cuyas características representan un hábitat potencial para los organismos de interés, a los cuales se le otorgará vigilancia a la hora de los trabajos de desmonte con el fin de la captura y relocalización de los organismos posiblemente afectados.

Asimismo, se procura que, en esas zonas, el desmonte se lleve a cabo exclusivamente en el espacio necesario para la construcción, disminuyendo con ello, el área afectada de estos sitios de interés.

Monitoreo.

Se mantendrá presencia constante en el sitio de trabajo para capturar cualquier espécimen de las especies en cuestión que se encuentre durante el desarrollo de las actividades.

Registro.

Los sitios susceptibles para el traslado de las especies serán las áreas consideradas como conservación, en los usos del suelo previstos del polígono de superficies forestales. El contratista puede seguir una bitácora de registro que deberá incluir la siguiente información: Ubicación de madrigueras, áreas de refugio, corredores o anidación indicando en plano, además un registro de las especies y número de individuos rescatados, lugar de re-ubicación y estado de salud de los individuos rescatados.

Suelos

La evaluación de los resultados del programa de conservación de suelo se llevará a cabo de manera intensa durante seis meses de desempeño en campo, previo a las labores de construcción en cada sitio, aclarando que siempre deberá ir adelante este programa respecto al calendario del contratista.

Posteriormente, cada seis meses se valorará el estado de las acciones y en su caso, se tomarán las medidas preventivas o de corrección.

Se espera que las medidas de mitigación tomadas, aunadas con la correcta aplicación de este Plan de Conservación de Suelo, tengan en el sitio el efecto de favorecer la minimización de impactos ambientales en el rubro de suelo y contribuya a la estabilidad de las obras del proyecto.

Aire

En materia de atmósfera se deberá revisar y documentar lo siguiente:

- a) Bitácora de servicio de las unidades y equipos móviles cada semana, a fin de verificar que el equipo haya recibido el mantenimiento preventivo y que cumpla con los niveles de emisiones de gases y ruido.
- b) Reporte de riego diario.
- c) Revisión de campo por la supervisión ambiental.

Agua

En materia de atmósfera se deberá revisar y documentar lo siguiente:

- a) Bitácora de servicio de las unidades y equipos móviles cada semana, a fin de verificar que el equipo haya recibido el mantenimiento preventivo y que no tenga fugas, así como se encuentren en condiciones óptimas de operación.
- b) Reporte de mantenimiento de las fosas sépticas y letrinas o baños portátiles
- c) Revisión de campo por la supervisión ambiental.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Para este caso, se presenta un estimado de los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación, que asciende aproximadamente a 2.665 millones de pesos, para el periodo donde se desarrollarán las actividades del cambio de uso de suelo,

que son aproximadamente 2.5 años, por lo que anualmente se tendría un aproximado de 1.066 millones de pesos, que vendría a ser el monto aproximado a considerar para la fianza, ya que si se garantiza que se dará el seguimiento a las medidas de prevención y mitigación se mantendrá al proyecto sin afectaciones mayores al medio ambiente.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Pronóstico Ambiental

VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

La tendencia del comportamiento de los procesos de deterioro ambiental en la zona donde se ubicará el proyecto se orientan hacia una pérdida de hábitat, como resultado de los cambios de uso de suelo, destinados, unos a uso agrícola y otros a ganadería con siembra de zacate buffel en la zona de influencia y en el área del proyecto.

La zona es considerada como un área adecuada para la agricultura, dada la existencia de Viñedos en la zona de influencia, inmediatamente en la colindancia Sur. De acuerdo a lo anterior, se aprecia un cambio de uso del suelo delimitado, conservándose en torno a éste, poca vegetación nativa.

El proyecto traerá consigo un incremento demográfico temporal, por la naturaleza de la actividad, sin embargo, la mano de obra viene contrata de las poblaciones aledañas, la ciudad de Hermosillo y por temporada del Sur país, regresando al término del ciclo a su lugar de origen.

La zona es considerada como un área adecuada para el desarrollo del proyecto, dada la existencia de infraestructura de servicios y presencia de pozos para el abastecimiento de agua, vías de comunicación y sitio para disposición de los residuos sólidos municipales.

En general en la zona no se aprecian afectaciones ambientales serias, salvo el desplazamiento de especies de fauna por los cambios de uso de suelo que se han realizado desde hace años para los campos agrícolas y los asentamientos humanos, granjas y por la presencia de ganado de pastoreo en la zona.

El escenario sin proyecto sería el no cambio de uso de suelo de terreno forestal, por lo que se tendría el siguiente escenario:

Se mantendría la baja densidad natural de vegetación del predio e incluso podría seguir reduciéndose por continuar el ramoneo de la actividad pecuaria; también estaría ocurriendo levantamientos de polvo por acción del viento afectando momentáneamente la calidad del aire; el suelo se compactaría por la presencia del ganado, reduciendo la capacidad de filtración del suelo; la fauna seguiría manteniéndose ahuyentada por la actividad pecuaria, agrícola, caminos tipo brecha y asentamientos humanos que ocurren en la zona.

No ocurriría cambios en la topografía del predio y se mantendrían los escurrimientos naturales de la zona.

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Los impactos adversos significativos ocurren principalmente durante el desmonte y limpieza del terreno al afectarse la calidad del paisaje, sin embargo, una vez concluido el establecimiento del Viñedo, el impacto adverso es poco significativo dando una mejor calidad paisajística con el cultivo de Uva, generando empleos directos e indirectos.

En la fauna silvestre el impacto es negativo y poco significativo, ya que el predio está perturbado al ser utilizado desde hace años como agostadero y ocurriendo amplias áreas de zacates, entre la vegetación nativa, reduciéndose el hábitat, además, en la zona de influencia se llevan a cabo actividades de ganadería y agricultura (cultivo de uva), así como de poblado cercano, por lo que la fauna silvestre está prácticamente ausente de acuerdo a lo observado en los transectos realizados en el sitio del proyecto.

El recurso suelo sufrirá un impacto considerado negativo aunque poco significativo, por la alteración de la topografía para la formación de los cuadrantes de cultivo del proyecto ya que la profundidad del corte que se realizará será mínima, por lo tanto, la profundidad del corte será pequeña y aprovechando la pendiente natural del terreno el cual es aparentemente plano; además se respetará el cauce de los dos arroyos de temporal, que tienen su dirección hacia el Este continuando su curso natural por predio vecinos.

El manejo de aceites para motores constituye otro de los impactos sobresalientes en este tipo de proyectos ya que puede contaminar el suelo en caso de fugas o derrames, sin embargo, es prevenible y mitigable.

Por otro lado, la emisión de gases a la atmósfera por la operación de la maquinaria, así como la emisión de polvos, provocarán un impacto adverso poco significativo en la calidad del aire.

La etapa de preparación del sitio tiene un impacto negativo y significativo en el aspecto paisaje que impera en el sitio del proyecto, ya que, aunque existe perturbación en el sitio al haber pocos individuos de vegetación nativa de matorral xerófito del tipo mezquital y matorral desértico micrófilo y la predominancia del zacate buffel, especie exótica, con la preparación del sitio para el presente proyecto el área quedará sin cubierta vegetal, siendo drástico el cambio del paisaje en esta etapa, siendo mejorado en las etapas subsecuentes con la plantación de Uva e incorporándose al paisaje de la zona de influencia donde también se llevan a cabo actividades de agricultura y cultivo de Uva.

VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

A continuación se muestra la matriz de planeación para las medidas y acciones de mitigación para la fase en que se ha evaluado el proyecto, o sea que su duración será básicamente durante lo que dura la etapa del Cambio de Uso de Suelo del proyecto y que se entiende que es la etapa de preparación del sitio que comprende en forma alterna la construcción:

Medidas de mitigación de los impactos ambientales identificados por las obras del proyecto.

Componente Ambiental	Medida de mitigación	Descripción	Impacto que se mitiga
Flora y Fauna	Aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.	Se procederá a la selección de especies de flora y fauna para proceder a su rescate y reubicación. Los individuos de flora serán reubicados a un área ya seleccionada y destinada para tal fin. La fauna se reubicará en zonas aledañas fuera del predio.	Pérdida de superficie forestal con afectación de la diversidad de flora silvestre y afectación de las especies en riesgo
	Impartición de cursos a los trabajadores sobre el cuidado de flora y la fauna	Se dará inducción a todo el personal que laborará, así como a contratistas y visitas del proyecto sobre el cuidado de la flora y fauna.	
Fauna	Colocación de señalización para protección de fauna.	Se instalarán letreros alusivos a la fauna silvestre que se presenta en el sitio para promover su cuidado, así como de velocidades máximas de circulación, para reducir la mortandad.	Mortandad de fauna por el tránsito de Vehículos.
Suelo	Aplicación del programa de protección de especies de flora, fauna y restauración de suelos.	Se procederá a recuperar el material orgánico y el poco de suelo que se adhiera en este trabajo, a fin de evitar su pérdida y reutilizar dicha materia orgánica, en las áreas reubicación o reforestación.	Reducir la pérdida de capa edáfica y erosión, en el área del proyecto y sitios contiguos.
		Construcción de bordo perimetral o cuneta en el camino del costado oeste para dirigir el flujo de a los flujos naturales existentes y que no se verán modificados.	
		Construcción de al menos 10 obras de retención de suelo en los arroyos que no se verán afectados por las actividades del cambio de uso de suelo.	
	Mantenimiento a equipo móvil.	Se deberá revisar constantemente a los equipos móviles y aquellos que tenga fugas se deberá enviar a mantenimiento.	Evitar la contaminación del suelo por derrames de residuos peligrosos.

	Impartición de cursos a los trabajadores sobre el manejo adecuado de los residuos	Se dará inducción a todo el personal que laborará, así como a contratistas y visitas del proyecto sobre el manejo de residuos	Evitar la contaminación del suelo por el inadecuado manejo de residuos.
	Contenedores para residuos.	Se instalarán contenedores para residuos sólidos urbanos y peligrosos en las áreas de trabajo.	
Aire	Afinación de motores.	Afinación de motores de la maquinaria y/o equipos motrices.	Minimizar emisiones de gases y ruido a la atmósfera.
	Riego de caminos de acceso	Se regarán áreas de trabajo, principalmente zonas de tránsito de vehículos.	Minimizar emisiones de polvo al aire.
Agua	Mantenimiento a equipo móvil.	Se deberá revisar constantemente a los equipos móviles y aquellos que tenga fugas se deberá enviar a mantenimiento.	Evitar la contaminación del agua por derrames de residuos peligrosos.

En el escenario con medias de mitigación los impactos son menores, especialmente en el caso de los componentes como la calidad del aire, el suelo y el agua, ya que con la aplicación de las medias preventivas y de reducción las emisiones se mantendrán por debajo de los niveles permitidos en la normatividad, y como el proyecto se ubicará en una zona abierta y con corrientes constantes de viento no se prevé una acumulación de partículas disueltas en el aire. Además, se establece un mantenimiento constante de la maquinaria y vehículos, con el fin de evitar la generación de gases contaminantes. Así como la impartición de capacitación a todo el personal respecto a los cuidados con el medio ambiente, manejo de residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, hará que se disminuya los efectos negativos, así como la supervisión constante del cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

VII.2. Evaluación de alternativas.

No se tiene la opción de una nueva ubicación debido a que la zona es colindante a un proyecto ya en funcionamiento y se pretende su ampliación, en terrenos que son de la propiedad de la empresa y que se conoce son de aptos para la actividad. Además, la zona esta cerca de la población de Pesqueira y traerá consigo un mejoramiento de la calidad de vida de la población al generar empleos directos e indirectos.

Al aprovecharse las instalaciones existentes para no construir nuevas áreas, se reduce la utilización de nuevas áreas y con ello el cambio de uso de suelo de terreno, además se tiene que el agua para el sistema a utilizar ya se tiene concedida en el lugar y no será necesario la utilización d otro pozo.

Por otro lado, se llevará un programa de vigilancia ambiental que esta encaminado a evitar que se apliquen todas las medidas preventivas y de mitigación, garantizando que no lleve a cabo una afectación mayor que pueda provocar un desequilibrio ecológico.

VII.2. Conclusiones

Una vez analizados los impactos que generará el proyecto Ampliación de Viñedos El Beny en el medio físico, abiótico y biótico, se considera que la afectación es poco significativa, debido a que esta zona y el predio ha sido impactada con anterioridad al ser utilizado el sitio del proyecto como terreno de agostadero, actividad que se realiza actualmente en las colindancias del predio, así como próximo a éste el cultivo de Uva. Las 338.98 Has, del predio que se destinarán para el cambio de uso de suelo, donde dentro de estas se encuentran dos especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales serán afectadas, son: *Olneya tesota* y *Gauiacum coulteri*, sin embargo, éstas son susceptibles de reproducirse a partir de semillas o adquirirse en viveros locales, por lo que la pérdida de éstas será muy baja.

Por otro lado, como se mencionó arriba el proyecto contempla la pérdida de la cobertura de vegetación nativa, sin embargo, la cobertura vegetal será recuperada. Se considera hacer uso de un manual de buenas prácticas agrícolas que ayudarán a tener un buen manejo de las actividades e impactos generados, por lo que se prevé mínimas afectaciones al medio y se asegura un aspecto limpio en el sitio del proyecto.

Por lo anterior, los impactos ambientales identificados que provocara el proyecto Ampliación de Viñedos El Beny a desarrollarse son mitigables y el impacto en el medio socioeconómico es muy significativo por los empleos y derrama económica que generará, por lo que el proyecto se considera AMBIENTALMENTE VIABLE, en el entendido que la viabilidad está estrechamente sujeta al cumplimiento estricto de las medidas de prevención y mitigación, así como de la supervisión y vigilancia que asegure su implementación y eficiencia en material ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información.

Este estudio se presenta en original impreso y 3 copias en formato digital, en el que se incluyen en Anexos todas las imágenes, planos e información que complementan el estudio. La presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta en formato .doc.

Además se presenta una copia digital en PDF que tiene la leyenda de Consulta Pública.

El documento contiene los siguientes anexos:

1. Documentación legal
2. Cartografía (Planos)
3. Memoria de cálculo de vegetación (Documento digital)
4. Programa de Protección de Especies de Flora, Fauna y de Conservación de Suelos
5. Anexo fotográfico

VIII.1.1 Cartografía.

Se presentan planos georreferenciados utilizando información de INEGI e Imágenes que se encuentran en el Software ARC Gis 10.3.

Se utilizaron las siguientes cartas de INEGI e información de CONABIO.

- Carta 1:250,000 condiciones climáticas H128 Hermosillo
- Carta Topográfica 1:250,000 H128 Hermosillo
- Carta 1:250,000 Uso de suelo y vegetación V5, H128 Hermosillo
- Carta 1:250,000 Hidrología Superficial H128 Hermosillo
- Carta Geológica 1:250,000 H128 Hermosillo
- Shapes nacionales de Condiciones de erosión, Geomorfología, Áreas Naturales Protegidas federales, estatales y municipales(CONABIO) y Sitios RAMSAR (CONABIO).

VIII.1.2 Fotografías

Se integrará un anexo fotográfico de algunos puntos de muestreo que están georreferenciados, así como fotografías de especies de flora y fauna específica del sitio del proyecto.

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Memorias

En el Capítulo IV se presentan las metodologías utilizadas tanto para determinar las características de la vegetación y fauna en el sitio, así como para determinar la erosión con y sin el proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

ACKERMAN, A., D. Johnson, A. Navarro-Córdova y R. Alcaraz-Flores, 1991. Gramíneas de Sonora. SARH / Gobierno del Estado de Sonora. 174 pp.

ALDEN P., 1969a. Finding the Birds in Western Mexico. A guide to the states of Sonora, Sinaloa, & Nayarit, The University of Arizona Press, Tucson, Arizona. 138 pp. .

ARANDA Sánchez, Jaime Marcelo, 1981. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México (manual de campo), primera edición. Edit. Instituto Nacional de Investigaciones

Sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Ver., México, 198 pp.

ARRIAGA, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores), 2000.

Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.

BOLFOR; Mostacedo, Bonifacio; Fredericksen, Todd S. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Santa Cruz, Bolivia.

BROWN D. E., 1994. Biotic Communities Southwestern United States and Northwestern Mexico, University of Utah Press, Salt Lake City, USA.

BROWN, D. E., 1982. Biotic Communities of the American Southwest, United States and México, Desert Plants, Vol. 4 (1-4) 315 pp.

CITES, 1984. Apéndices I, II, III to the Conservation on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, U.S. Fish and Wildlife Service, Interior.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1997).

"Provincias biogeográficas de México". Escala 1:4 000 000. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1999). Uso de suelo y vegetación modificado por CONABIO, Escala 1: 1 000 000, Comisión

Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, ciudad de México, México.

Comisión Nacional del Agua (CNA), 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Río Zanjón (2626), Estado de Sonora. México: CNA, 0 de abril de 2015, 32 pp.

Comisión Nacional del Agua (CNA), 2003. Programa Hidráulico Regional 2002-2006, Región II Noroeste. México: CNA, Marzo, 2003, 278 pp.

COTECOCA, 1974. Flora del Estado de Sonora, COTECOCA, Sonora.

Diario Oficial de la Federación, 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, México, D. F. 6 de marzo de 2002. (Primera Sección).

FA, J.E. y L.M. Morales, 1998. Patrones de diversidad de mamíferos de México, pp. 315-354, en: Diversidad Biológica de México, Orígenes y Distribución, Ramamoorthy T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.), Instituto de Biología, UNAM. 792 pp.

FELGER, R.S. 2001. The Trees of Sonora, México. Oxford University Press.

FERRUSQUÍA-VILLAFRANCA, I. (1990). "Provincias Bióticas (con énfasis en criterios morfotectónicos)" en Regionalización Biogeográfica, IV.8.10. Atlas Nacional de

México. Vol. II. Escala 1: 4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México.

FITZPATRICK J. W., 2002. Bird of North America Field Guide, National Geographic Society, 4th. Edition, Washington, D.C.

FLORES-VILLELA O., 1993. Herpetofauna Mexicana, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Carnegie Museum of Natural History.

FRANCO J., 1985, Manual de Ecología, 2da. ed., Ed. Trillas, México.

GÓMEZ-POMPA A., 1985. Los Recursos Bióticos de México (Reflexiones), Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, Ed. Alhambra Mexicana, 1ra. Ed., Xalapa, Veracruz, México.

HOWELL S.N. and Webb, 1995. Mexico and Northern Central America, A Guide to the Birds, 1st. Pub, Oxford University Press.

INEGI, 2002. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Sonora, formato Digital. ISBN-970-13-4034-5.

INEGI, 1993. Estudio Hidrológico del Estado de Sonora. Formato Digital. ISBN 968-892-879-8.

LIZARRAGA Jorge. El Método de Indicadores Característicos. Revista Tecnología. 1981.

LÓPEZ-ESTUDILLO, R. y A. Hinojosa García, 1988. Catálogo de Plantas Medicinales Sonorenses, Universidad de Sonora. México. 129 pp.

LOWE, C.H. and D. Frost, 1992. A Checklist of the Herpetofauna of Sonora, México including Sonoran Islands in the Gulf of California, University of Arizona.

MARTÍNEZ M., 1987. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas mexicanas, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, 1247 pp.

MINJAREZ S. I., MONTIJO G. A., DE LA O M., PEÑA H. D., 2005. Proyecto de restauración y conservación de suelo para aumentar la recarga de los acuíferos de la cuenca del

MÜLLER-DUMBOIS & Ellenberg, 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology, John Wiley and Sons, Nueva York, USA.

National Geographic, 1987. Field Guide to the birds of North América, Washington.

RAMAMOORTHY T. R. 1993. Biological Diversity of Mexico, Origins and distribution, Oxford University Press, New York, 812 pp.

RAMÍREZ-PULIDO, J y Castro-Campillo, A. (1990). "Regiones y Provincias Mastogeográficas".

Extraído de Regionalización Mastofaunística, IV.8.8. Atlas Nacional de México. Vol. III. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Mastofaunística",

Atlas Nacional de México. Vol. III. Escala 1:4 000 000. Instituto de Geografía, UNAM. México. Mastofaunística", IV.8.8. Atlas Nacional de México. Vol. III. Instituto de Geografía, UNAM. México.

RZEDOWSKI, J. 1981. Vegetación de México, Editorial Limusa, México D.F. 432.pp.

RZEDOWSKI, J. T. Reyna-Trujillo, 1990. Divisiones Florísticas, en: Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). IV.8.3., Atlas Nacional de México, Vol. II. Escala 1:8, 000,000, Instituto de Geografía, UNAM, México.

SOTO ESPERANZA MARGARITA, Chiappy JhonesCarlos, Gama Lily y Giddings Lorrain. (1998-1999). "Antropización del noroeste del país". Instituto de Ecología A.C. México. Extraído del proyecto K032: Preparación del mapa de antropización del noroeste del país.

Gallina S. & López-González (editor). 2011. Manual de Técnicas para el Estudio de la Fauna. Volumen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología A.C., Querétaro , México.

WATANABE T.A. H. 2002,. Proyecto P075 , "Escalas y la diversidad de mamíferos de México" y CONABIO (sobre posición con información cartográfica, nombre comunes y liga con la GUÍA DE IDENTIFICACIÓN PARA LAS AVES Y MAMÍFEROS SILVESTRES DE MAYOR COMERCIO EN MÉXICO PROTEGIDOS POR LA CITES), Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología, Departamento de Ecología Aplicada, Laboratorio de ecología de mamíferos, en convenio con la CONABIO.

http://www.semarnat.gob.mx/sonora/agricultura_vegetacion.shtml, Monografía del Estado de Sonora.