

CONTENIDO

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.
 - I.1.2. Ubicación del proyecto.
 - I.1.3. Duración del proyecto.
- I.2. Datos generales del promovente.
 - I.2.1. Nombre o razón social.
 - I.2.2. Registro federal de contribuyentes
 - I.2.3. Nombre del representante legal
 - I.2.4. Dirección del promovente
 - I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- II.1. Información General del Proyecto.
 - II.1.1 Naturaleza del proyecto.
 - II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto
 - II.1.3 Inversión requerida
 - II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.
- II.2. Características particulares del proyecto.
 - II.2.1. Programa de trabajo.
 - II.2.2. Etapa de preparación del sitio y construcción.
 - II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.
 - II.2.4. Etapa de abandono del sitio.
 - II.2.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

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

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 influencia.
- IV.2. Delimitación del sistema ambiental.
- IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental
 - IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.
 - IV.3.1.1. Medio abiótico

- IV.3.1.2 Medio biótico
- IV.3.1.3 Medio socioeconómico
- IV. 3.1.4 Paisaje
- IV.3.1.5 Diagnóstico ambiental

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

- V.1. Identificación de impactos.
 - V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.
 - V.1.2 Indicadores de impacto
- V.2 Caracterización de los impactos.

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

- VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.
- VI.2 Programa de vigilancia ambiental
- VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)
- VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para finanzas

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

- VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.
- VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.
- VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.
- VII.4. Pronóstico del escenario.
- VII.5. Conclusiones

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

- VIII.1. Bibliografía
- VII.2. Anexos



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información General del Proyecto.

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Vistas Reserva Residencial es un desarrollo habitacional ubicado al norponiente de la localidad de Kino Nuevo, Sonora. Se trata de un desarrollo orientado al rubro residencial campestre, en el cual se ofrecen lotes dentro de un entorno urbanizado, con vialidades asfaltadas, alimentación eléctrica, alumbrado solar, redes de agua potable y alcantarillado y un parque vecinal con juegos y vegetación nativa.

Con el propósito de minimizar el impacto en el entorno natural, el espacio designado a banquetas se conservará de tierra, y se respetarán y encausarán los arroyos naturales que atraviesan el predio, mediante canales pluviales de tierra para permitir la mayor infiltración posible de agua de lluvia. Así mismo el bulevar principal cuenta con camellones centrales con vegetación nativa y el bombeo de agua se canalizará hacia estos, de tal forma que se aproveche el agua de lluvia al máximo. Se pretende que las especies arbóreas que tengan que ser desplazadas (al coincidir con vialidades) sean trasplantadas en los camellones y áreas verdes del proyecto.

El proyecto Vistas Reserva Residencial es la construcción de vialidades con jardineras que tiene un área de 3-46-95.26 ha, esto como primera etapa. Posterior, se realizará la venta de lotes en la cual el promovente convendrá con los adquirientes para llevar a cabo los tramites subsecuentes ante de las autoridades correspondientes, en caso que sea necesario la remoción de vegetación para construcción de viviendas.

II.1.2. Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto denominado **Vistas Reserva Residencial** contempla la construcción de las vialidades dentro de la Fracción I del inmueble conocido como “Predio El Pinacate” se localiza en Bahía de Kino al Oeste del Municipio de Hermosillo, Sonora. La superficie total de la Fracción I del predio El Pinacate es de 28-99-72.66 ha y el área del presente proyecto es de 3-46-95.26 ha.

Tabla II.1.- Coordenadas geográficas de la Fracción I del Predio El Pinacate

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
1	2	S85°52'34" E	573.55	1	3,194,322.6031	400,187.1556
2	3	N 12°52'08" E	472.76	2	3,194,281.3566	400,759.2187
3	4	N 78°06'20" W	566.92	3	3,194,742.2465	400,864.5134
4	1	S 12°52'23" W	516.73	4	3,194,859.0936	400,309.7640

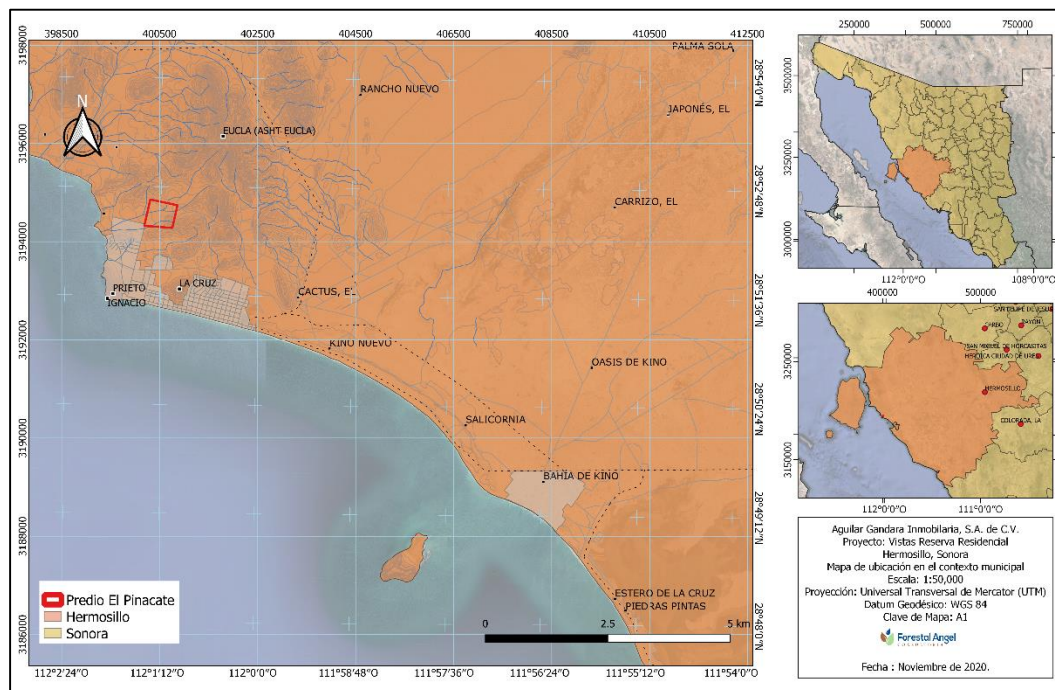


Figura II.1. Ubicación del predio el pinacate y el área del proyecto en relación con Estado-Municipio

- a) La superficie total de la Fracción I del predio El Pinacate es de **289,972.66 m²**
- b) El área para impactar total es de **34,695.26 m²**. La cobertura vegetal presente en el área a impactar es **matorral sarcocaula** en un 100%.

Su corriente más importante, el río San Ignacio, se origina en el cerro El Tordillo, a una altitud de 1 120 m, con curso inicial hacia el noroeste, que cambia al sur y luego al oeste para desembocar en el Golfo de California. El aprovechamiento de los escurrimientos se lleva a cabo mediante la construcción de pequeños bordos de almacenamiento, los que se utilizan para actividades pecuarias. Ocupa 4.59% de la superficie estatal; la precipitación media anual es de 142 mm, el volumen precipitado de 1 145 Mm³ anuales y coeficiente de escurrimiento de 3.6% que genera 41.54 Mm³ drenados.

Los municipios que se encuentran dentro de esta cuenca son Trincheras, Hermosillo, Caborca y Pitiquito.

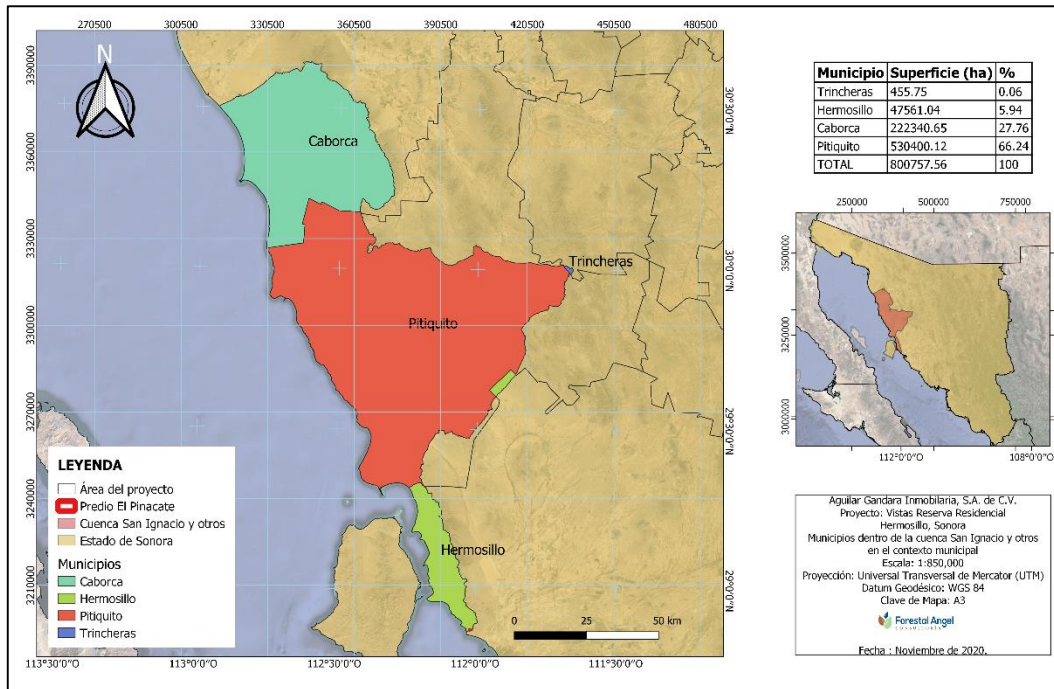


Figura II.2. Municipios dentro de la Cuenca Río San Ignacio y otros.

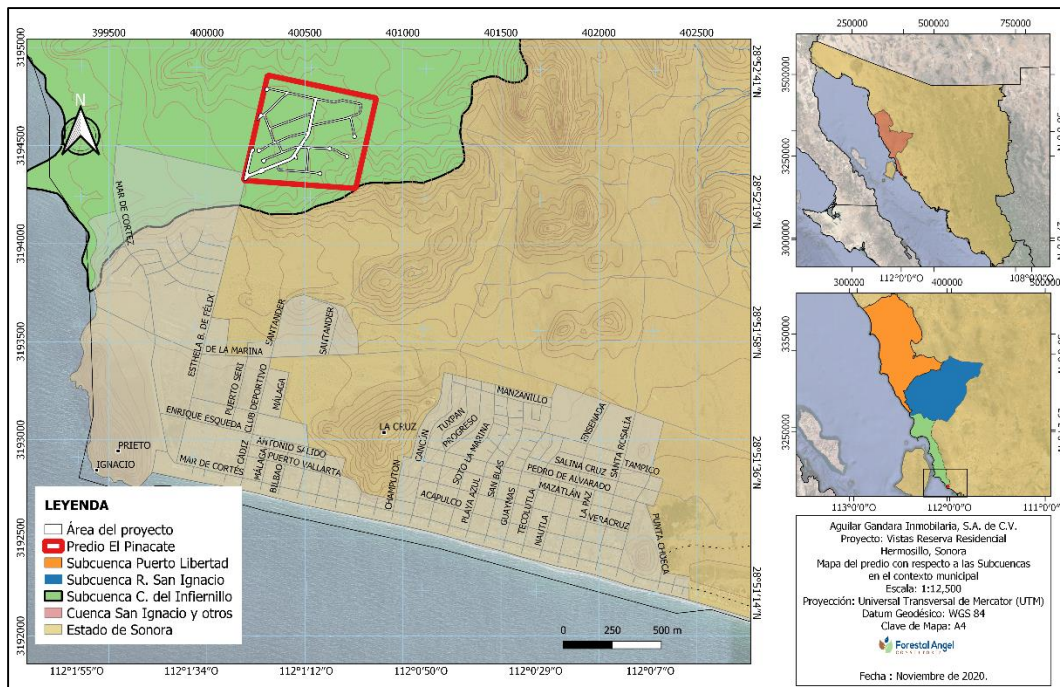


Figura II.3. Ubicación del predio El Pinacate respecto a las Subcuencas de la cuenca Río San Ignacio y otros.

Ubicación georreferenciada del proyecto en coordenadas geográficas o UTM

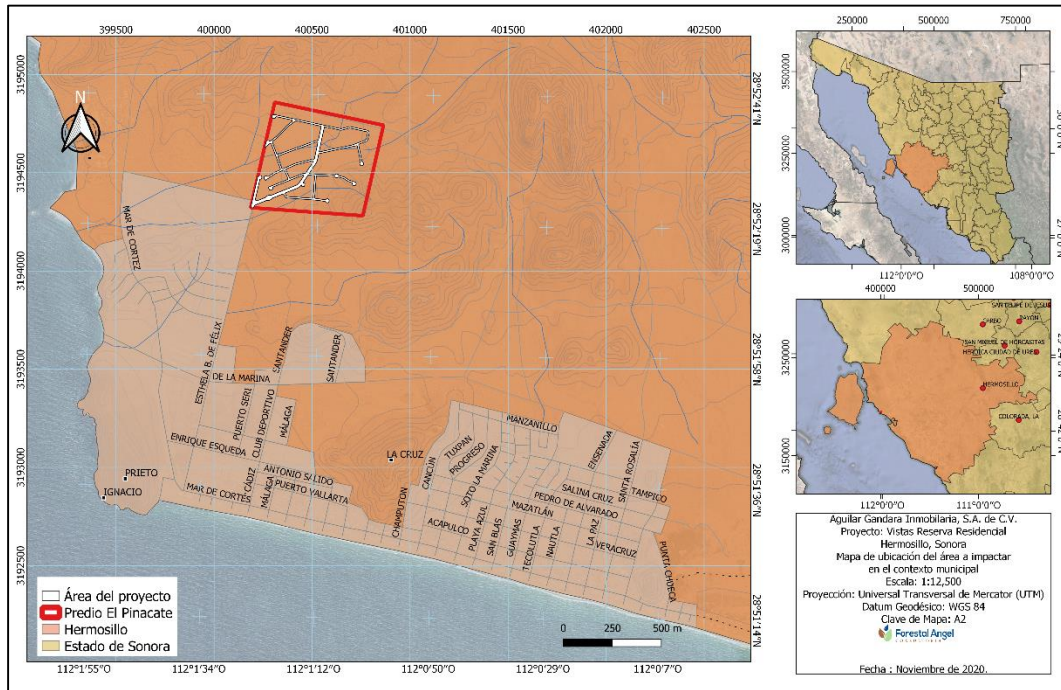


Figura II.4 Ubicación del predio el pinacate y el área del proyecto en relación a Estado-Municipio

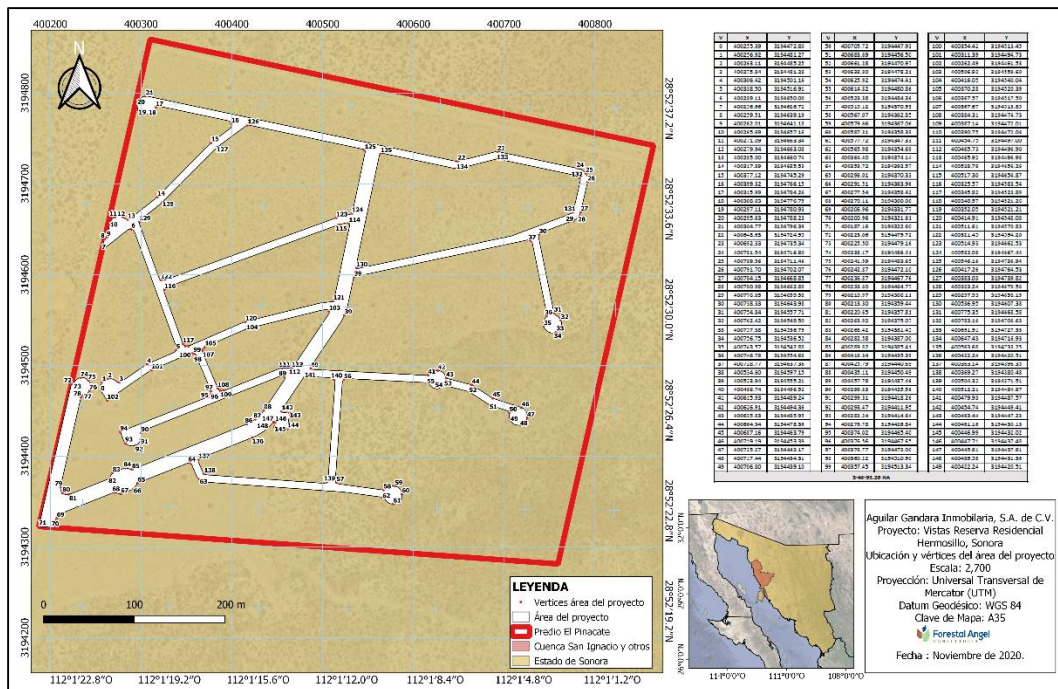


Figura II.5. Vértices del área del proyecto Vistas Reserva Residencial.

Las coordenadas del polígono del área propuesta a cambio de uso de suelo son las siguientes:

Tabla II.2. Coordenadas de los vértices del área del proyecto.

V	X	Y	V	X	Y	V	X	Y
0	400255.39	3194472.80	50	400705.72	3194447.93	100	400354.42	3194513.45
1	400256.92	3194481.27	51	400683.69	3194456.50	101	400311.39	3194494.73
2	400263.11	3194485.25	52	400661.28	3194470.97	102	400262.49	3194461.53
3	400275.84	3194481.28	53	400633.80	3194478.21	103	400506.92	3194559.60
4	400306.42	3194501.16	54	400625.92	3194474.41	104	400416.05	3194540.04
5	400338.50	3194516.91	55	400614.82	3194480.86	105	400370.28	3194520.39
6	400289.11	3194650.00	56	400523.38	3194484.36	106	400367.57	3194517.50
7	400256.66	3194626.72	57	400515.12	3194370.93	107	400367.67	3194513.85
8	400259.51	3194639.19	58	400567.07	3194362.85	108	400384.31	3194474.73
9	400262.01	3194641.18	59	400579.66	3194367.06	109	400387.14	3194472.01
10	400265.69	3194657.16	60	400587.31	3194358.39	110	400390.75	3194472.04
11	400271.09	3194663.34	61	400577.72	3194347.33	111	400454.75	3194497.00
12	400279.94	3194663.08	62	400565.98	3194354.69	112	400465.73	3194496.90
13	400285.00	3194660.74	63	400364.40	3194374.14	113	400465.92	3194496.98
14	400317.89	3194685.53	64	400353.72	3194392.57	114	400528.78	3194656.26
15	400377.12	3194745.29	65	400296.01	3194370.33	115	400517.30	3194654.87
16	400399.32	3194766.15	66	400291.51	3194363.96	116	400325.57	3194583.54
17	400315.99	3194784.26	67	400277.54	3194358.42	117	400345.82	3194523.89
18	400308.03	3194776.75	68	400270.11	3194360.00	118	400348.57	3194521.26
19	400297.11	3194780.93	69	400206.96	3194331.77	119	400352.05	3194521.21
20	400295.63	3194788.23	70	400200.96	3194321.61	120	400414.91	3194548.08
21	400304.77	3194796.39	71	400187.16	3194322.60	121	400511.61	3194570.83
22	400648.63	3194724.95	72	400223.06	3194479.72	122	400321.45	3194594.20
23	400692.33	3194735.34	73	400225.50	3194479.16	123	400514.93	3194662.53
24	400781.54	3194716.80	74	400233.17	3194486.41	124	400532.08	3194667.44
25	400789.56	3194711.46	75	400241.59	3194483.65	125	400546.16	3194736.94
26	400791.70	3194702.07	76	400242.87	3194472.10	126	400417.26	3194764.53
27	400784.15	3194668.85	77	400236.87	3194467.76	127	400383.03	3194739.82
28	400780.98	3194662.88	78	400233.60	3194464.77	128	400323.24	3194679.56
29	400776.05	3194659.58	79	400210.97	3194366.11	129	400297.93	3194658.15
30	400738.33	3194643.98	80	400213.30	3194359.44	130	400536.95	3194607.38
31	400754.84	3194557.71	81	400220.65	3194357.81	131	400775.35	3194668.58
32	400762.42	3194549.50	82	400263.92	3194375.07	132	400783.16	3194706.63
33	400757.38	3194536.79	83	400268.42	3194381.45	133	400691.91	3194727.33
34	400756.75	3194536.52	84	400282.58	3194387.00	134	400647.43	3194716.93
35	400743.57	3194542.88	85	400289.82	3194385.41	135	400563.68	3194733.25
36	400746.78	3194554.68	86	400416.34	3194435.39	136	400422.24	3194420.51
37	400728.77	3194637.36	87	400425.79	3194440.69	137	400363.14	3194396.35
38	400534.60	3194597.15	88	400435.11	3194450.49	138	400369.27	3194380.48
39	400523.94	3194555.21	89	400457.78	3194487.46	139	400504.32	3194371.51
40	400486.74	3194496.52	90	400299.83	3194425.56	140	400512.21	3194484.87
41	400615.93	3194489.24	91	400299.31	3194418.26	141	400479.93	3194487.57
42	400626.91	3194494.36	92	400293.47	3194411.95	142	400454.74	3194449.41
43	400635.83	3194485.95	93	400282.24	3194414.64	143	400463.44	3194447.23
44	400664.34	3194478.36	94	400276.78	3194426.84	144	400461.16	3194430.13
45	400687.16	3194463.79	95	400374.02	3194465.40	145	400446.99	3194432.02
46	400719.19	3194453.39	96	400376.56	3194467.65	146	400447.71	3194437.48
47	400725.27	3194442.17	97	400376.77	3194472.00	147	400445.61	3194437.61
48	400717.44	3194434.31	98	400360.22	3194510.90	148	400439.58	3194431.36
49	400706.80	3194439.10	99	400357.45	3194513.34	149	400422.24	3194420.51

3-46-95.26 A

II.1.3. Inversión requerida

II.1.4. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El proyecto se encuentra en un área en pleno desarrollo habitacional de tipo playero al encontrarse cercano a fraccionamientos residenciales que son habitados como sitios de esparcimiento y descanso.

El sitio del proyecto, se encuentra sin uso actual, con vegetación dispersa y basura que llega al sitio por acción del viento. A su alrededor, se observan dos caminos de terracería que unen a los predios colindantes y al mismo con bahía de Kino Nuevo y Punta Chueca.

II.2. Características particulares del proyecto.

II.2.1. Programa de trabajo.

Tabla II.4. Cronograma de del programa de trabajo

OBRA O ACTIVIDAD	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del sitio												
Tramitología												
Delimitación del sitio												
Programa de rescate y reubicación de vegetación.												
Programa de ahuyentamiento y reubicación de fauna												
Rescate de suelo												
Levantamiento topográfico.												
Limpieza del área donde se introducirán servicios,												
Trazo de área de trabajo para la introducción de servicios.												
Despalme												
Limpieza												
Acarreo de residuos a sitio autorizado.												
Construcción												
Cortes y rellenos en vialidades												
Líneas de agua potable												
Líneas de drenaje												
Introducción de electricidad												
Pavimento de vialidades												
Guarniciones												
Limpieza del sitio												
Retiro de residuos.												
Abandono del sitio*												
Limpieza del sitio	Al terminar de la vida útil del proyecto*.											
Trabajos de nivelación y estabilización de taludes												
Incorporación de suelo fértil												
Reforestación con plantas nativas y obras de conservación de suelos												
Seguimiento y monitoreo												

*Esta etapa no se contempla, ya que la construcción del proyecto plantea ser permanente.

II.2.2. Etapa de preparación del sitio y construcción.

Se presenta el programa de obras de las actividades consideradas a ejecutar en las diferentes etapas del proyecto. Considerando un año por etapa.

Descripción detallada de cada una de las actividades que se pretenden llevar a cabo para la etapa de preparación del sitio de la obra o actividad a desarrollar.

- 1. Remoción de la vegetación y residuos** en las áreas donde se trazarán las vialidades e introducción de servicios. En los lotes solo se realizará la limpieza de residuos. Esta actividad se realizará de manera mecánica, depositando los residuos en un sitio autorizado por el municipio de Hermosillo.
- 2. Trazo.** El trazo y la nivelación del terreno serán con cuadrillas de topografía, realizando los trabajos de altimetría y planimetría.
- 3. Despalme.** Escarificar 30 centímetros del material nativo, homogeneizar, remover partículas que sean mayores a 76.2 cm (3”), y en función de la zona donde se localice conformar la estructura térmica. Esta actividad se realizará en el área de vialidades y guarniciones.
- 4. Limpieza.** El material producto del despalme se acamellonará con medios mecánicos (motoconformadora) posteriormente se cargará por medios mecánicos (cargador frontal) en camiones para depositar en un sitio autorizado por el Municipio.

Maquinaria y equipo a utilizar.

Tabla II.5. Maquinaria y equipo a utilizar

Nombre	Capacidad		Tiempo de Operación (días)	Hrs. De Trabajo Diarias
	Cantidad	Unidad		
Motoconformadora	69	KW	12	8
Retroexcavadora Case 580	93	KW	12	8
Vibrocompactador	30	TON.	12	8
Camión volteo	7	M3	12	3
Pipa	10,000	LTS	12	2

Materiales y sustancias a utilizar.

Tabla II.6. Materiales y sustancias a utilizar

NOMBRE COMERCIAL	VOLUMEN TOTAL LTS.	FORMAS DE TRANSPORTE	FORMAS DE ALMACENAMIENTO *
Gasolina	1,900	Tambo 200 Lts	Tambo 200 Lts
Diésel	2,200	Tambo 200 Lts	Tambo 200 Lts
Agua	100,00	Pipa	Cont

Obras y servicios de apoyo.

Para la realización del proyecto, se contempla la utilización de las mismas obras y servicios de apoyo contemplados en la etapa de preparación del proyecto, mismas obras que actualmente se está ocupando en la etapa que se encuentra en construcción:

- **Almacenes, bodegas y talleres.** Se contempla la construcción de una bodega-almacén temporal, con el fin de almacenar materiales propios de la construcción, así como las herramientas a utilizar. Se construirá de lámina, con una dimensión de 9 m² aproximadamente.
- **Oficina de obra.** Oficina móvil para obra, equipada con mesas o escritorios sencillos, para el servicio de los residentes y contratistas en obra.
- **Sanitarios portátiles.** Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se colocarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, las cuales serán objeto de un intenso programa de mantenimiento por parte del proveedor.

Las actividades de mantenimiento y reparación del equipo y maquinaria se llevarán a cabo en talleres especializados localizados en la zona.

Se requerirá del uso de material de préstamo para las plataformas, terracerías y en general la construcción, dichos materiales, se adquirirán de bancos de materiales autorizados, para el desarrollo de este proyecto no se tiene proyectado la apertura de nuevos bancos de materiales. Por las características de estos materiales, la forma de transporte será en camiones tipo dompe.

Al ser provisionales las construcciones, estas se moverán conforme se avance en las construcciones coincidirá que se esté construyendo dos etapas al mismo tiempo, por lo que puede compartir las obras provisionales.

Tabla II.7. Personal empleado para el proyecto.

PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO OCUPACIÓN (SEMANAS)	HRS. DE TRABAJO DIARIAS
Operador de maquinaria	4	10	8
Peón	15	10	8
Ingeniero	3	10	8
Topógrafo	1	2	8
Ayudante topógrafo	3	2	8

Tabla II.8. Etapas de la construcción

ETAPA	AÑO		
	1 AL 4 MES	5 AL 8 MES	9 AL 12 MES
Despalme			
Tratamientos en plataformas			
Cortes y rellenos en vialidades			
Líneas de agua potable			
Líneas de drenaje			
Introducción de electricidad			
Tomas domiciliarias			
Descargas domiciliarias			
Pavimentación de vialidades			
Guarniciones			
Limpieza del sitio			
Retiro de residuos			

TERRACERÍAS A.1.- Excavación de cortes y adicionales debajo de la subrasante. El material producto de las excavaciones de los cortes se aprovechará en la construcción de terraplén, previo análisis de los materiales.

A.2. Compactación de la cama de los cortes.

Será al 95% del peso volumétrico seco máximo (PSVM) del material según la prueba AASHTO estándar, en un espesor de 20 cm compactos y su ejecución deberá seguir en lo que corresponda los lineamientos indicados en la N.CTR. CAR.1.01.003/00, Norma de Construcción de Carreteras, parte Conceptos de Obra, título Terracerías, capítulo Cortes, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y especificación particular EP.02.

A.2. Formación y compactación de la capa subrasante. Se formará con material del lugar estabilizado con el cual hidratada en proporción en peso de 4.5% con respecto al peso volumétrico seco máximo; el nivel superior de esta capa quedará en promedio 27 cm abajo del nivel de rasante de proyecto. Se completará al 100% del PVSM del material según la prueba AASHTO estándar, en espesor de 30 cm compactos y su ejecución deberá seguir en lo que corresponda los lineamientos indicados en la N.CTR.CAR.1.01.009/00, Norma de Construcción de Carreteras, parte Conceptos de Obra, título Terracerías, capítulo Terraplenes, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y especificación particular EP.03 y EP.25.

Pavimento: C.1. Formación y compactación de base hidráulica sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá una capa de base hidráulica estabilizada con cemento pórtland al 3% en peso con respecto al peso volumétrico seco máximo, con un espesor compacto de 20 cm, se utilizará material de banco con granulometría de $1 \frac{1}{2}$ " a

finos. Dicha capa debe ser compactada al 100% de su PVSM según la prueba AASTHO modificada y deberá tener un VRS de 100% como mínimo y un equivalente de arena del 50% como mínimo; su ejecución se sujetará en lo que corresponda a los lineamientos de la Norma N.CRT.AR.1.04.002/03 y en la especificación particular Ep.13. C.2. Aplicación de riego de impregnación sobre la base hidráulica debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica ECI-60; a manera de información, el riego será de aproximadamente 1.5 lt/m², la dosificación definitiva se determinará mediante las pruebas de laboratorio. Su ejecución deberá cumplir en lo que corresponda con los lineamientos indicados en la Norma N.CTR.CAR.1.04.004/00 y en la especificación particular EP.14.

C.3. Aplicación de riego de liga. Previo barrido de la base estabilizada impregnada, se efectuará un riego de liga con emulsión asfáltica catiónica ECR-60, en proporción aproximada de 0.5 lt/m², la dosificación definitiva se determinará mediante pruebas de laboratorio de campo, efectuadas con oportunidad; su ejecución deberá cumplir en lo que corresponda los lineamientos indicados en la Norma N.CTR.CAR.1.04.005/00 y en la especificación particular EP.15.

C.4. Formación y compactación de carpeta de concreto asfáltico. Inmediatamente después de efectuado el riego de liga, previa atención de lo indicado en la Norma N.CTR.CAR.1.04.005/00, se procederá a tender el concreto asfáltico elaborado en planta y en caliente, con materiales pétreos triturados parcialmente y cribados a tamaño máximo de $\frac{3}{4}$ " y con aproximadamente 130 kg/m³ de cemento asfáltico AC-20 modificado con polímeros, con un espesor compacto de acuerdo al proyecto; al 95% del PVM, determinado por la prueba MARSHALL; su ejecución deberá seguir en lo que corresponda los lineamientos indicados en la Norma N.CTR.CAR.1.04.006/01 y en las especificaciones particular EP.10. SEÑALAMIENTO El señalamiento vertical y horizontal se efectuará de acuerdo a lo indicado en la Norma N.CTR.CAR.1.07 y la especificación particular EP.22, EP.23 y EP.24.

ESPEORES. - Los espesores que han sido indicados, corresponden a materiales ya compactados al grado que en cada caso fue señalado, teniendo en cuenta las tolerancias que marcan las Normas para Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

DOSIFICACIONES. - Las dosificaciones de los materiales pétreos y asfálticos que se indican en estos Trabajos por Ejecutar, como fue señalado en cada caso, son aproximadas; y las definitivas serán las que se obtengan como resultado de las pruebas de laboratorio.

CALIDAD DE LOS MATERIALES. - La temperatura de mezclado del concreto AC-20 modificado con polímeros y los pétreos; debe definirse mediante pruebas de viscosidad y en función de lo anterior también debe definirse la temperatura para la compactación del

concreto asfáltico. Se llevará un control preciso de temperaturas con objeto de evitar calentamientos excesivos principalmente en los materiales pétreos. Los cuales, en esta condición de calentamiento excesivo, al entrar en contacto con el cemento asfáltico, producen una oxidación prematura en la película asfáltica que envuelve las partículas, ocasionando mezclas opacas con adherencia deficiente y por consecuencia con menores expectativas de vida útil.

Los materiales a que se refieren estos trabajos por ejecutar, deberán cumplir sin excepción con los requisitos que se indican en las Normas de Características de los Materiales N.CMT. A continuación, se señalan algunos de estos requisitos que se consideran más importantes:

El material pétreo para la elaboración de concreto asfáltico deberá satisfacer lo que se indica en la Norma N.CMT.4.004/03. La mezcla asfáltica elaborada con cemento asfáltico AC-20 modificado; deberá cumplir con los siguientes requisitos determinados por el método Marshall para especímenes compactados con setenta y cinco (75) golpes por cara:

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Con objeto de no interrumpir la circulación de los vehículos locales en el subtramo en cuestión, deberá trabajarse por cuerpos con longitud máxima de 300 m, para permitir la circulación de los vehículos, debiendo colocar el señalamiento de protección; el proponente en sus costos indirectos, deberá considerar lo necesario para la construcción, colocación, movimientos y mantenimiento de dicho señalamiento, como se indica en la Norma N.CTR.CAR.1.07.016/00, de la SCT, que son las que regirán la ejecución de la obra, ya que se exigirá al contratista su estricto cumplimiento y no se efectuará ningún pago adicional por dichos conceptos.

Durante la ejecución de las obras, se trabajará en un cuerpo y el otro seguirá en operación, debiendo considerar la necesidad de desviar el tránsito, con las señales que pudieran requerirse en la longitud total de esta desviación para que el usuario no tenga contratiempos. Se instalarán las señales y dispositivos de protección necesarios.

Se extremaron precauciones para prevenir y evitar accidentes de tránsito de cualquier naturaleza, ya sea por motivo de las obras o por movimientos de su maquinaria, equipo o abastecimientos de materiales.

Los materiales obtenidos de los cortes se emplearán en la formación de terraplenes o se desperdician. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.01.003/00.

EP.02 Formación y compactación de terraplenes, puot.

N.CTR.CAR.1.01.009/00 Se formarán y compactan los terraplenes al 95% de su PSVM según la prueba AASHTO estándar, con material producto de excavaciones de cortes, escalones

de liga, adicionales debajo de la subrasante y préstamos adelante o atrás de los cortes, del espesor y demás características geométricas que indique el proyecto, formándose en capas con espesores máximos de 30 cm. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009/00.

EP.03 Formación y compactación de capa subrasante estabilizada con cal hidratada al cien por ciento (100%).

N. CTR. CAR.1.01.009/00 y N.CTR.CAR.1.04.003/00

La construcción de la subrasante estabilizada con cal hidratada se realizará conforme a lo señalado en la cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.04.003/00.

EP.04 Excavación para estructuras de obras de drenaje, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.01.007/00.

La excavación se realizará a la profundidad que indique el proyecto. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.01.007/00.

EP.05 Rellenos en obras de drenaje, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.01.011/00.

Se colocará el material en estructuras, utilizando producto de corte de las terracerías; los rellenos deberán hacerse por capas horizontales de espesores no mayores de (20) centímetros, proporcionando al material la humedad óptima y compactando cada capa al noventa por ciento (90%) de su P.V.S.M. de la prueba AASHTO Estándar. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.01.011/00.

EP.06 Mampostería de 3ra. Clase en obras de drenaje, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.02.001/00.

Los elementos estructurales se construirán con piedra, junteada con mortero de cemento arena en proporción uno a cinco 1:5 respectivamente, se construirá con piedra sin labrar, debidamente acomodada para dejar el menor número de vacíos posible, los cuales no se deberán rellenar con mortero. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.02.001/00.

EP. 07 Zampado; P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.02.002/00.

Cuando esté terminada y afinada la superficie por zampear, ésta se compactará al noventa por ciento (90%) de su P.V.S.M. de la prueba AASHTO Estándar, posteriormente se construirá el zampeado en el lugar y las dimensiones y con las demás características que dije el proyecto y lo ordene la Secretaría. Se utilizará mortero de cemento arena en proporción uno a cinco (1:5). Deberá atenderse lo que corresponda a la cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.02.002/00.

EP.08 Cunetas de concreto hidráulico; P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.03.003/00.

Los suelos que se utilicen para formar la plantilla de la cuneta, deberán cumplir con las especificaciones de la capa subrasante, preferentemente se utilizará el material del producto de la excavación; la plantilla que le dará forma a la cuneta se construirá entre la orilla de la carpeta o acotamiento y el talud de corte, la geometría y pendientes serán de acuerdo al proyecto hidráulico establecido. Sus paredes serán afinadas, compactadas y humedecidas adecuadamente para el colado del recubrimiento del concreto. El concreto hidráulico utilizado será con $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ y demás características de acuerdo a lo fijado por el proyecto. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.03.003/00.

EP.09 Losas de concreto hidráulico; P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.02.003/00.

Las losas de concreto hidráulico, se construirán en el lugar que indique el proyecto, de conformidad con las dimensiones señaladas en plano correspondiente. Serán de concreto hidráulico de $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.02.003/00.

EP.10 Habilitado y colocación de varillas de límite elástico igual o mayor de 4000 kg/cm^2 . N.CTR.CAR.1.02.004/00.

El acero de refuerzo para concreto hidráulico deberá llegar a la obra sin oxidación perjudicial, exento de aceites o grasas, quiebres, escamas, ojeaduras y deformaciones de la sección y cumplir, en lo que corresponda, con lo indicado en la Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.02.004/00.

EP.11 Tubo de lámina corrugada de acero; P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.03.001/00.

Las alcantarillas de tubo de lámina calibre 14, se construirán con una (1) o varias líneas de tubo de lámina, de acuerdo lo que indique el proyecto. Las secciones ensamblables se armaron con grapas especiales galvanizadas, de diámetro mínimo de siete punto nueve (7.9) milímetros. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.03.001/00.

EP.12 Demolición de concreto hidráulico y mampostería; P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.02.013/00.

Las demoliciones se realizarán con el objeto de deshacer una estructura o parte de ella, seleccionando y estibando los materiales aprovechables y retirando los escombros, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Se tomarán todas las precauciones para evitar daños a terceros, realizando las obras de protección necesarias y/o utilizando los dispositivos que se requieran para este objeto.

Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.02.013/00.

EP.13 Formación y compactación de base hidráulica, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.04.002/03.

La base hidráulica deberá construirse utilizando material con granulometría $1 \frac{1}{2}$ " a finos procedente del banco o bancos; deberá compactarse al cien por ciento (100%) de su P.V.S.M. determinado por la prueba AASHTO modificada y construirse de 20 cm de espesor compacto de acuerdo con lo señalado en el proyecto y realizarse conforme a los lineamientos que correspondan a la Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.04.002/03.

EP.14 Aplicación de emulsión asfáltica catiónica con residuo asfáltico de 60 (eci-60) o similar empleado en riego de impregnación, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.04.004/00.

Sobre la base hidráulica, se aplicará un riego de impregnación, con emulsión asfáltica catiónica con residuo asfáltico de 60 (ECI-60) o similar, en proporción de uno punto cinco (1.5) litros por metro cuadrado aproximadamente. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.04.004/00.

EP.15 Aplicación de emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido con residuo asfáltico de 65 (ecr-65) o similar empleado en riego de liga para base hidráulica, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.04.005/00.

Sobre la base hidráulica previamente impregnada, exenta de polvo y materia extraña que pueda afectar la adherencia entre las capas, se aplicará un riego de liga, con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido con residuo asfáltico de 65 (ECR-65) o similar, en proporción de cero punto cinco (0.5) lt/m² aproximadamente. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.04.005/00.

EP.16 Asfalto AC-20 modificado para la elaboración de carpeta de concreto asfáltico, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.04.006/01.

Una vez dosificados los materiales pétreos por la planta de proporción concreto asfáltico se aplicará asfalto AC-20 Modificado en aproximadamente de ciento treinta (130) kg/m³ de material compacto de tal manera que se obtenga un contenido de cemento asfáltico del orden de cinco a seis por ciento (5% al 6%) en peso.

El mezclado de los aditivos, se deberá realizar en planta industrial, donde se cuente con los equipos especiales adecuados para la incorporación y estabilización del polímero, así como un laboratorio que como mínimo esté capacitado para realizar las pruebas cuya utilización ha sido definida para "Control de Calidad" en la Norma N.CMT.4.05.002/01 y Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.04.006/01.

EP.17 Cemento Pórtland N.CTR.CAR.1.04.003/00.

Cuando se empleen dos o más materiales, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme. Con el material seco, ya homogenizado, se formará un camellón que se

abrirá para depositar y distribuir el cemento Pórtland de acuerdo con las cantidades fijadas por el proyecto, cerrando inmediatamente el camellón; se mezclará dicho material con el cemento Pórtland para obtener una mezcla uniforme, utilizando equipo adecuado que, en general, tenga cámara y tolva de mezclado provista de tornillo sinfín ó rotor de aspas. El mezclado también podrá efectuarse en planta estacionaria.

A continuación, se extenderá el material en una sola capa. La capa extendida se compactara hasta alcanzar un grado mínimo del 100% respecto al PSVM obtenido en la prueba de control AASHTO Modificada 5 capas, hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto. A fin de construirlas debidamente, se darán riegos de agua superficiales durante el tiempo que dure la compactación, sólo para compensar la pérdida de humedad por evaporación, propiciando un mejor curado.

EP.18 Formación y compactación de base estabilizada con cemento Pórtland al cien por ciento (100%).

N.CTR.CAR.1.04.003/00

La construcción de la base estabilizada con cemento Pórtland se realizará conforme a lo señalado en la Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.04.003/00.

EP.19 Formación y compactación de carpeta de concreto asfáltico con cemento asfáltico ac-20 modificado, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.04.006/001.

La construcción de la carpeta de concreto asfáltico, se realizará conforme a lo señalado en la Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.04.006/01, de 5 cm de espesor compacto y al 85% de su PVM determinado mediante la prueba MARSHALL y elaborada con cemento AC-20 modificado con el 3% de polímeros, en proporción aproximada de 130 kg/m³ de mezcla compacta al grado fijado y con agregados pétreos triturados parcialmente y cribados a tamaños máximos de ¾".

EP.20 Guarniciones y banquetas de concreto hidráulico, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.02.010/01.

Las guarniciones de concreto hidráulico, se construirán en el lugar que indique el proyecto, de conformidad con las dimensiones señaladas en el croquis. Serán de concreto hidráulico de $f'c=200$ kg/cm². Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.02.010/01.

EP. 21 Jardinería, P.U.O.T.

Después de haberse construido las guarniciones del camellón central con una altura de 20 cm, se rellenará el camellón con tierra lama a la altura de 5 cm abajo del nivel de guarnición, con grado de compactación del 85% de su P.V.S.M., posteriormente se colocará césped tipo

Agustín o bermuda, dándole los riegos de agua necesarios para que se enraizó el césped, se le darán riegos de mantenimiento hasta que la obra sea entregada.

EP.22 Pintura de raya central y lateral, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.07.001/00

La pintura de las rayas en el pavimento como lo indique en el proyecto se hará empleando pinturas que cumplan con lo señalado en Cláusulas G de la Norma N.CTR.CAR.1.07.001/00.

EP.23 Señalamiento vertical en carreteras, PROT. N.CTR.CAR.1.07.005/00 y N.CTR.CAR.1.07.006/00.

Las señales verticales se instalarán en los lugares señalados en el proyecto debiendo apegarse en cuanto a su altura, distancia lateral, posición y ángulo de colocación a lo dispuesto en la Cláusula G de las Normas N.CTR.CAR.1.07.005/00 y N.CTR.CAR.1.07.006/00. Serán fabricadas en láminas de acero tipo comercial SAE-1010 o similar calibre 16 con acabados de galvanizado por inmersión en caliente continua, capa G-90 desengrasada y en caso de oxidación tratada químicamente contra esta.

En todos los casos, el reverso de las señales y los postes quedarán pintados en color gris mate. El herraje para la fijación de las señales, tornillos, pernos, tuercas, rondanas planas y de presión, etc. deberá ser galvanizado.

Todas las señales tipo SR y SP, SIR y SIG tendrán fondo reflejando grado ingeniería e impresión serigráfica, las señales tipo SID tendrán fondo totalmente reflejante grado ingeniería y leyendas y/o símbolos con letras recortadas en alta ingeniería. Los pigmentos y tintas para la impresión deberán estar garantizadas por un mínimo de 5 años contra la degradación de los colores, independientemente de la ubicación o zona donde se instalen las señales.

Para la colocación de todas las señales bajas, excepto diagramáticas (SID 12), se utilizarán postes de acero estructural de sección cuadrado "PTR" calibre 14 en el caso de que se coloquen en zona urbana; en dimensiones, longitudes y espesores deducidos del cálculo estructural, de acabado galvanizado por inmersión en caliente de acuerdo a las normas ASTM A-123.

Para el caso de señales elevadas de una o dos banderas, los postes, estructuras o columnas serán de acero estructural H-55 o similar y tendrán la sección suficiente para resistir los vientos de diseño para zona urbana y zona costera; los bastidores serán fabricados con Zetas calibre 12 ó cuadradas de 2x2 calibre 14, para montaje; tanto postes como bastidores contarán con placas de montaje.

La cimentación de todas las señales bajas serán con las dimensiones y profundidades que indique el cálculo estructural. Para las señales elevadas, la estructura se anclará en una base

de concreto hidráulico de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, cuyas dimensiones, armados y forma de anclaje serán de acuerdo al cálculo estructural.

EP.24 Viales, P.U.O.T.N.CTR.CAR.1.07.004/02

Las viales serán fabricadas con material plástico estabilizado para contrarrestar acción de los rayos ultravioletas, con dimensiones de $10 \times 10 \times 2 \text{ cm}$, con reflejantes en una o dos caras, conforme a lo indicado en el proyecto, mediante acrílico transparente protector de microprismas con espesor de cuerpo plástico de 1.8 mm y un ángulo de 29° en ambas caras. Cláusula G de la Norma N.CTR.CAR.1.07.004/02.

La parte inferior de la viale deberá ser sin perno y pegada al concreto asfáltico con adhesivo bituminoso y/o resina epóxica (dos componentes), esto dependiendo de las condiciones climáticas del lugar para la selección de cualquiera de estos pegamentos, al colocar la viale con el pegamento en la superficie de rodamiento debe quedar perfectamente limpio para una mejor adherencia de la misma.

EP.25 Bancos de depósito para cortes, P.U.O.T.

El proponente al formular la proposición, deberá tomar en cuenta que los bancos de depósito que le sean autorizados para los materiales de desperdicio, correrán por cuenta del contratista y por lo tanto éste deberá hacer todos los arreglos requeridos para su adquisición y cubrir las regalías, cargos, indemnización y demás gravámenes necesarios para su utilización; incluyendo, carga, descarga, acarreo del sitio de desperdicio del banco de depósito, maniobras y todo lo necesario, incluyendo el acomodo en el banco.

Para la realización del proyecto, se contempla la utilización de las mismas obras y servicios de apoyo contemplados en la etapa de preparación del proyecto e infraestructura que ya fue construida para las etapas que se encuentran en proceso o ya se concluyó su construcción:

Requerimientos de agua.

Se estima un consumo de $32,106 \text{ m}^3$ de agua durante la construcción del proyecto, que será suministrada de la garza localizada cerca al área del sitio.

Desmantelamiento de las obras y servicios de apoyo, indicando el destino final de los mismos.

Se desmantelará la infraestructura de apoyo, se retirará la oficina móvil y los sanitarios portátiles se entregarán a la empresa que los arrendo.

II.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.

Programa general de trabajo.

Esta etapa del proyecto no aplica, toda vez que solo se realizará la promoción de fraccionamiento, venta y entrega de los lotes residenciales, las cuales se van entregando a los clientes que los van comprando. Una vez que se vendan todos los lotes, la empresa no tendrá ninguna relación con el proyecto, al pasar a ser responsabilidad de los propietarios y del municipio.

Estimación de la vida útil.

Se considera que las viviendas pueden tener una vida útil de más de 25 años, si cuentan con un buen sistema de mantenimiento de las viviendas, donde se vigile el buen funcionamiento de sus instalaciones hidráulicas, eléctricas, gas, edificio, impermeabilizando el techo, etc.

II.2.4. Etapa de abandono del sitio.

De abandonarse el sitio, en la etapa de construcción, se restituirá el área afectada con la elaboración de una propuesta que se elaborará de acuerdo con la afectación que se haya realizado, considerando la disposición de los residuos generados en el sitio adecuado de acuerdo con su naturaleza.

Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

- Almacenes, bodegas y talleres.
Se contempla la construcción de una bodega-almacén temporal, con el fin de almacenar materiales propios de la construcción (cementos, varillas, arena, grava, block, etc.), así como las herramientas a utilizar. Se construirá de lámina, con una dimensión de 9 m2 aproximadamente.
- Oficina de obra.
Oficina móvil para obra, equipada con mesas o escritorios sencillos, para el servicio de los residentes y contratistas en obra.
- Sanitarios portátiles.
Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se colocarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores, las cuales serán objeto de un intenso programa de mantenimiento por parte del proveedor.

Utilización de explosivos.

No aplica, no se utilizarán explosivos.

II.2.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Etapas de preparación del sitio:

Suelos

Se generarán residuos sólidos provenientes de la limpieza del terreno, consistente en material arbustivo mismos que serán triturados y dispuestos a un costado del área del proyecto, para su incorporación natural al suelo.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Uso de servicios

Se generarán residuos de vegetación provenientes del desmonte del terreno. El producto del desmonte, tanto maderable como no maderable, será depositado en un área adyacente al proyecto, para su posterior utilización en las actividades de restauración del sitio o será reincorporado al suelo en las áreas circundantes al proyecto en las cuales se realizará el replanteo de las especies a rescatar.

Por lo anterior no se requerirá de prestación de servicios para el manejo de este tipo de residuos.

Otros residuos son los desechos domésticos que se generarán por el personal que labora en el proyecto. Estos residuos serán depositados en contenedores los cuales serán colectados para su disposición final en el relleno sanitario de Hermosillo.

Se pueden generar sólidos y material absorbente con aceite lubricante gastado, en caso de algún derrame accidental de la maquinaria utilizada. Estos residuos se almacenarán temporalmente en un sitio seguro y serán recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y cavando y removiendo todo el suelo contaminado en caso de requerirse. Los residuos serán dispuestos en contenedores y enviados a confinamiento externo autorizado por la SEMARNAT.

Todo el material impregnado de hidrocarburos como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados hasta su disposición final o tratamiento.

Tabla II.9. Residuos peligrosos generados

NOMBRE DEL RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRETIB	PROCESO O ETAPA EN LA QUE SE GENERA	SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	USO O SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL
Estopas y otros materiales impregnados de hidrocarburos	Tóxico Ambiental	Puede ocurrir algún derrame accidental en la maquinaria utilizada en el proyecto	Almacén de residuos peligrosos.	Co-procesamiento Centro de acopio autorizado para manejo de residuos peligrosos.

Etapas de construcción y operación:

Se generarán residuos del tipo doméstico por el personal que labora en esta etapa. Estos residuos son depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales son para su disposición final en el relleno sanitario de Hermosillo.

Pudieran generarse residuos peligrosos por derrame accidental de aceite lubricante gastado de la maquinaria utilizada en la operación del mismo.

Todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y materiales absorbentes impregnados. Los residuos serán dispuestos en contenedores adecuados e identificados de acuerdo con el instructivo de planta de Manejo integral de Residuos y al Plan de manejo y enviados a confinamiento externo por un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

Todo el material impregnado de hidrocarburos como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados hasta su disposición final o tratamiento.

Tabla II.10.- Residuos peligrosos que pudieran generarse en la operación

NOMBRE DEL RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRETIB	PROCESO O ETAPA EN LA QUE SE GENERA	SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	USO O SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL
Estopas y otros materiales impregnados de hidrocarburos	Tóxico Ambiental	Puede ocurrir algún derrame accidental en la maquinaria utilizada en el proyecto	Almacén de residuos peligrosos.	Co-procesamiento Centro de acopio autorizado para manejo de residuos peligrosos.

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

Planes y Programas de Desarrollo Nacional.

La planeación del desarrollo nacional, de acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, constituye el eje sobre el cual se articulan las políticas públicas que emprenda el Gobierno de la República. Para ello, el Ejecutivo Federal lideró un amplio ejercicio de planeación, en el que convergen ideas y visiones de toda la sociedad a través de la democracia participativa y la consulta a la ciudadanía, cuyo fruto es el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. De acuerdo con la Ley de Planeación, del Plan Nacional de Desarrollo se desprenden los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales, y son éstos los que definen las acciones del gobierno.

El Programa Regional de Desarrollo del Norte nace en cumplimiento a la legislación vigente, pero también como la expresión del compromiso del Gobierno de la República por establecer Programas Regionales que articulen y coordinen, bajo una visión en común, las estrategias y acciones a desarrollar en los distintos ámbitos del quehacer gubernamental.

Con el objetivo de generar un adecuado marco de políticas públicas para el desarrollo regional, que por su naturaleza inciden en el bienestar general de todos los mexicanos, el Ejecutivo Federal propuso diversas modificaciones a la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Se creó la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, con la atribución específica de proyectar y coordinar la planeación regional del desarrollo, con la participación que corresponda a los gobiernos de las entidades federativas y municipales.

México Incluyente.

Proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna. Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018:

Objetivo 1. Promover el ordenamiento y la planeación territorial como articuladores del bienestar de las personas y el uso eficiente del suelo.

Objetivo 2. Incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas.

Objetivo 3. Consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes.

Objetivo 4. Fomentar el acceso a la vivienda mediante soluciones habitacionales bien ubicadas, dignas y de acuerdo a estándares de calidad internacional.

Lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional que garantice la concurrencia y corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno, para el ordenamiento sustentable del territorio, así como para el impulso al desarrollo regional, urbano, metropolitano y de vivienda.

Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018:

Objetivo 1. Promover el ordenamiento y la planeación territorial como articuladores del bienestar de las personas y el uso eficiente del suelo.

4. Conducir el ordenamiento urbano, territorial y su infraestructura en la región.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Sonora (POET)

500-0/01 LLANURA ALUVIAL

Una Llanura es un “área sin elevaciones o depresiones prominentes” (INEGI 2000). Existen muchas variaciones de la llanura, pero la llanura aluvial es la más extensa de todas las UGAs y que se conformó con “material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua” (INEGI 2000). La superficie es 4’872,068 ha y se encuentra totalmente en la Provincia II Llanuras Sonorenses, en la Subprovincia 8 Sierras y Llanuras Sonorenses y parece una matriz en la subprovincia ya que son rellenos. Los terrenos tienen pendientes moderados, generalmente con suelos profundos o medianos, en altitud menor de 600 msnm y los climas son secos y calientes.

Entre los elementos biológicos asociados predominan los ecosistemas desérticos. En esta UGA se tienen varias propuestas para la protección de este tipo de ecosistemas sobre todo en la zona cercana a Puerto Libertad.

Esta UGA tiene varias áreas con aptitud minera alta, pero también tiene otras opciones. Aquí se encuentra el área con Algalcultura en un área cercana a Puerto Libertad. Otra opción para esta UGA es la cacería. Las especies cinegéticas más importantes son venado bura, mamíferos menores (jabalí y liebre) y aves residentes. La actividad forestal no maderable también es importante, sobre todo la que depende de los mezquites, que son abundantes.



El turismo alternativo cultural es otra opción debido a la cercanía a sitios con aptitud turística tradicional e inmobiliaria además de la presencia de grupos culturales como Tohono (Pápagos) y Cumka'ac (Seris).

Las posibles áreas de conflicto son aquellas relacionadas con actividades que modifican el ambiente como serían la minería a cielo abierto o la construcción de infraestructura hotelera. Como se mencionó en esta UGA existen varias operaciones mineras activas, sobre todo de oro a lo largo de la Megacizalla Sonora-Mohave, pero también no metálicos en la cercanía a Hermosillo y en la franja de carbón y barita en el eje Hermosillo-Sahuaripa y Hermosillo-Yécora.

Programas Municipal de ordenamiento territorial de Hermosillo 2018 (POET)

Estrategias y metas

La imagen objetivo constituye una descripción del estado deseable y posible a lograr en Hermosillo a largo plazo (año 2030). Esta Imagen Objetivo es la descripción integral del futuro del municipio, por lo tanto, incluye todos los aspectos ambientales, económicos, sociales y territoriales que la conforman. Es la visión holística futura que guiará el desarrollo de proyectos estratégicos y las políticas públicas, así como las inversiones públicas, privadas y sociales en beneficio de la sociedad en su conjunto.

La población y las actividades económicas, se ordenan en el territorio en tres formas básicas: las actividades que se desarrollan en áreas donde se localiza algún tipo de ventaja locacional, dadas las condiciones fisiográficas, climáticas, geológicas, climáticas y de usos de suelo, zonificando el territorio en las unidades territoriales antes descritas en el diagnóstico; otra forma son aquellas que se concentran en un punto el territorio estatal coincidente generalmente con ciudades o localidades; y finalmente las actividades que se desarrollan lo largo de alguna vía de comunicación generalmente carretera federal o estatal.

Bahía de Kino

Impulso al turismo

- Impulso a la construcción de infraestructura turística.
- Ordenamiento urbano del Centro de Población
- Construcción para la Escalera náutica

Programa de ordenamiento Ecológico Costa de Sonora (POE Costa de Sonora)

Este programa tiene como objetivo el Promover el ordenamiento y planeación del desarrollo urbano, ecológico, turístico y económico de la franja costera del Estado de

Sonora, en condiciones de sustentabilidad del territorio y conducir las políticas y estrategias en materia de uso y aprovechamiento del suelo, acordes con la integridad y funcionalidad de los ecosistemas naturales, la distribución de las actividades económicas y el patrón de ocupación de los asentamientos humanos.

El área del proyecto se encuentra en una política de aprovechamiento la cual se aplica a las áreas susceptibles de ser aprovechadas, aquellas en donde se permite el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, en forma tal que los aprovechamientos sean eficientes y adecuados, socialmente útiles y que no impacten de forma negativa al medio ambiente.

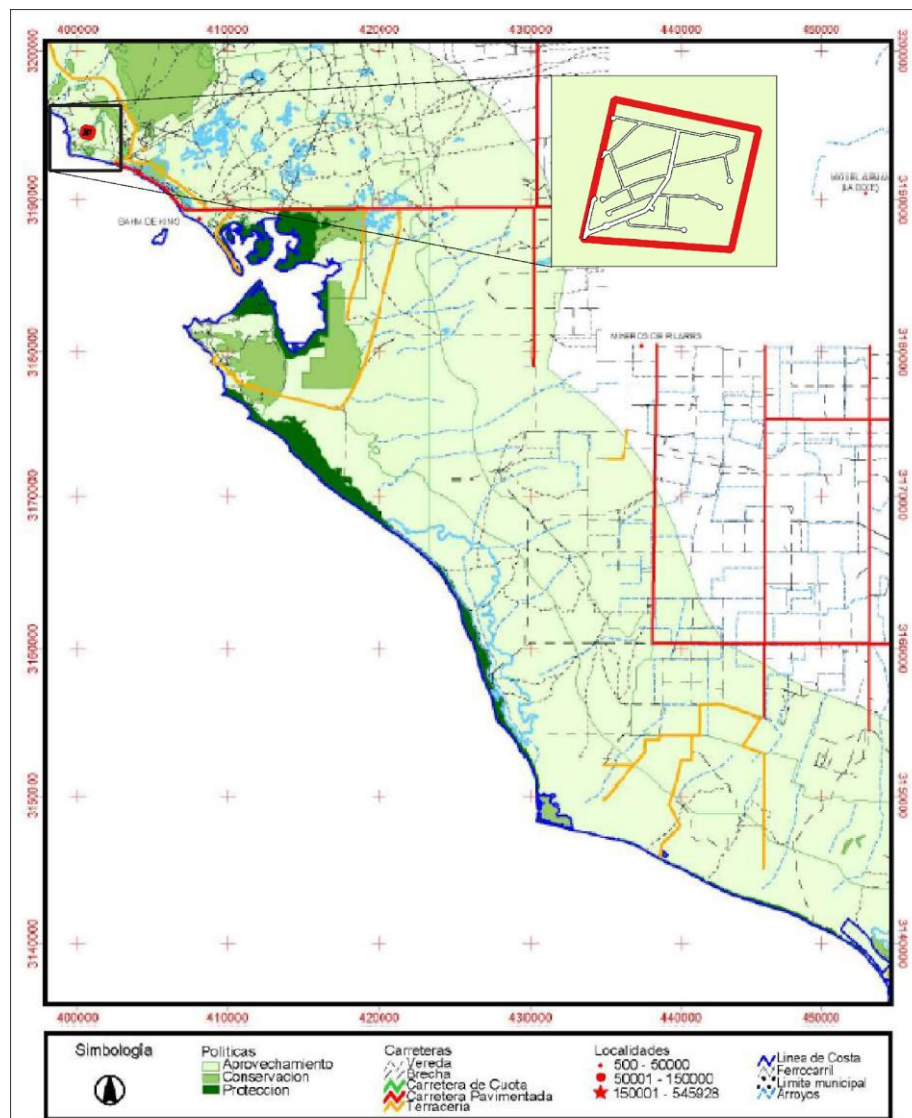


Figura III.2. Ubicación del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Costa de Sonora

Área Natural Protegida (ANP)

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 de 5,866.853 ha (32.5% de la superficie total del estado). Sin embargo, en jurisdicción Federal el ANP más cercana a la cuenca es la región llamada Islas del Golfo de California que se encuentra a 8.5 km del proyecto, fuera de la zona. En reservas de jurisdicción estatal, la cuenca posee solo la región llamada Sistema de Presas Abelardo Rodríguez Lujan "El Molinito" que se encuentra totalmente fuera del área, a 107 km al Este del proyecto. Por lo que no interferirá en ninguna forma con las políticas y planes de la misma.

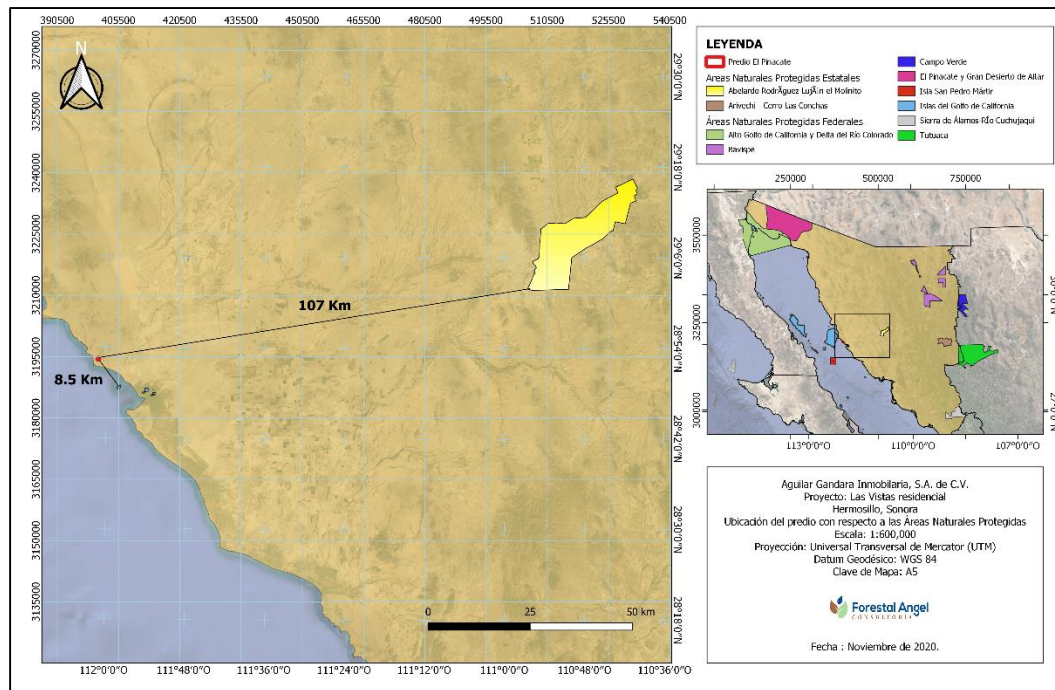


Figura III.3. Ubicación del proyecto con relación a ANP

Planes y Programas de Desarrollo Urbano Municipales

Plan Municipal de Desarrollo Hermosillo 2019-2021.

Objetivo estratégico

Transformamos Hermosillo en un municipio donde nuestros niñas, niños y adolescentes pueden convivir en paz y transitar con seguridad; un municipio con bienestar social y prosperidad compartida, del que todos son síntomas orgullosos y en el que todas las

personas desarrollen sus capacidades plenas; un municipio sostenible donde haya un uso racional de los recursos y un entorno de crecimiento que respete a las futuras generaciones, con una administración municipal organizada y equipada para cumplir las principales demanda de la ciudadanía.

Eje 4. Infraestructura para la sostenibilidad.

Planear el desarrollo urbano e invertir en validad que faciliten la movilidad de las personas, mejore la distribución del agua potable y se atiendan los rezagos de la pavimentación, el drenaje y el saneamiento.

Normas Oficiales Mexicanas

Las principales normas oficiales mexicanas, en materia ambiental, que se pudieran vincular con el proyecto

Tabla III.1. Normas Oficiales Mexicana aplicables al proyecto.

Materia	Norma	Especificaciones	Medidas para su cumplimiento.
Residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.	NOM-052-SEMARNAT-1993.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos.	Instalación de contenedores para disponer los residuos, mismos que serán desalojados por empresa especialista, misma que será contratada por el promovente.
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-053-ECOL-1993.	
Flora y fauna:	NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección Ambiental- Especies Nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.	Durante el muestreo no se encontraron especies que se encuentren en lisadas en esta NOM, sin embargo, se presentará un programa de rescate de flora y fauna y si se encontraran algún individuo dentro de la NOM, este será rescata y reubicado.
Suelo	NOM-138-SEMARNAT/SS-2005.	Límites máximos de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	En dado caso que por accidente se produzca un derrame de hidrocarburos (como gasolina) se seguirá las indicaciones de la norma para su remediación.
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2006.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos que operen contarán con los servicios preventivos y correctivos para que estén en perfecto estado.

	NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	<i>Es de hacer mención que en el estado de Sonora no se cuentan con centros de verificación vehicular.</i>
	NOM-047-SEMARNAT-1999	Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	
	NOM-024-SSA1-1993	Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.	Los vehículos contarán con los servicios preventivos y correctivos para disminuir el impacto negativo en el aire. Durante el proceso de construcción se apoyará de riegos para disminuir las partículas suspendidas.
	NOM-025-SSA1-1993.	Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas menores de 10 micras (PM-10). Valor permisible para la concentración de partículas menores a 10 micras en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.	
Ruido	NOM-081-SEMARNAT-1994.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La empresa se compromete a respetar los límites máximos de ruidos establecidos en la norma, que establece el nivel de ruido de 68 decibeles de 6 a.m. a 10 p.m. y de 65 decibeles de 10 p.m. a 6 a.m. en zonas industriales y comerciales.

Otros instrumentos a considerar.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 4° en su párrafo quinto hace mención a que todas las personas tienen derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, y que el Estado garantizará el

respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en los términos de lo dispuesto por la ley.

Por lo que, para cumplir el objetivo a lo citado anteriormente, es necesario para la ejecución de alguna actividad económica obtener por parte de la autoridad competente, las autorizaciones necesarias por medio de evaluaciones, estudios, etc., que identifiquen los impactos o riesgos probables que pudieran generar, y por ende, presentarse planes adecuados para salvaguardar la calidad ambiental, la biodiversidad y la vida humana.

Tal es el caso en la elaboración de este documento que presenta las condiciones actuales del predio, el panorama que pudiera presentarse con la ejecución del proyecto y las medidas que se tomaran para mitigar los impactos y restaurar elementos afectados.

Artículo 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

Como parte de las medidas sobre lo que menciona el artículo 27, se realizó el presente Estudio Técnico Justificativo como solicitud para el Cambio de Uso en Terrenos Forestales, además de las medidas de mitigación para los impactos negativos que surjan de esta actividad.

Leyes:

- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente constituye en este caso el principal instrumento legal para evaluar la actividad minera. Por su naturaleza, el giro industrial del proyecto corresponde al ámbito federal en materia de impacto ambiental.

Los capítulos de la LGEEPA que tienen injerencia incluyen: Evaluación del Impacto Ambiental, Aprovechamiento Sustentable del Suelo y sus Recursos, Prevención y Control de la Contaminación del Suelo, Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera y Materiales y Residuos Peligrosos.

- La Ley de Aguas Nacionales. Es otro instrumento legal que regula las actividades de esta unidad de beneficio de minerales en lo referente a usos y descargas de aguas en cuerpos de agua o bienes nacionales. Se hace mención de que en la instalación se operará fosa séptica impermeabilizada.
- La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Que aplica en caso de realizar desmontes o requerir cambios de uso de suelo en terrenos forestales, para ampliaciones o nuevos desarrollos mineros, siendo el caso del presente proyecto de que no se encuentra en área forestal.
- La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Reglamentos:

Los siguientes reglamentos son aplicables a este proyecto minero:

- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en relación a lo establecido en su artículo 5 Inciso L Fracción III.
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, que establece las disposiciones y trámites necesarios para el control de las emisiones contaminantes al aire ambiente.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Reglamento de La Ley de Aguas Nacionales

Convenios o tratados internacionales

Convención marco de naciones unidas sobre el cambio climático

Objetivo

El objetivo es lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.

Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

Artículo 4° inciso "f"

Tener en cuenta, en la medida de lo posible, las consideraciones relativas al cambio climático en sus políticas y medidas sociales, económicas y ambientales pertinentes y emplear métodos apropiados, por ejemplo evaluaciones del impacto, formulados y determinados a nivel nacional, con miras a reducir al mínimo los efectos adversos en la economía, la salud pública y la calidad del medio ambiente, de los proyectos o medidas emprendidos por las Partes para mitigar el cambio climático o adaptarse a él.

Para cumplir con el objetivo establecido en dicho convenio la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 28 Fracción VII indica que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establecerá las condiciones a las que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas. Entre estas actividades se incluye el cambio de uso de suelo.

Convenio sobre la diversidad biológica

Objetivos

Los objetivos del este Convenio, que se han de perseguir de conformidad con sus disposiciones pertinentes, son la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

Artículo 14. Evaluación del impacto y reducción al mínimo del impacto adverso

1. Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.

Es por ello que en el Art. 93 de la LGDFS en su párrafo tercero indica que las autorizaciones de cambio de uso de suelo que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable.

La presente solicitud incluye su programa de rescate y reubicación de flora y fauna.

Convención de las naciones unidas de lucha contra la desertificación en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África.

Objetivo

El objetivo es luchar contra la desertificación y mitigar los efectos de la sequía en los países afectados por sequía grave o desertificación, en particular en África, mediante la adopción de medidas eficaces en todos los niveles, apoyadas por acuerdos de cooperación y asociación internacionales, en el marco de un enfoque integrado acorde con el Programa 21, para contribuir al logro del desarrollo sostenible en las zonas afectadas.

Artículo 2

2. La consecución de este objetivo exigirá la aplicación en las zonas afectadas de estrategias integradas a largo plazo que se centren simultáneamente en el aumento de la productividad de las tierras, la rehabilitación, la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos de tierras y recursos hídricos, todo ello con miras a mejorar las condiciones de vida, especialmente a nivel comunitario.

El proyecto cuenta con un programa de ahuyentamiento y rescate de fauna y un programa de rescate y reubicación de vegetación con informes sobre la sobrevivencia durante cinco años.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

Es un acuerdo internacional concertado entre gobiernos. Desde el año 2000 la CONABIO es la autoridad científica de México ante la CITES.

La CITES regula la exportación, reexportación e importación de especies, así como la introducción procedente del mar de especímenes de animales y plantas enlistadas en alguno de sus tres Apéndices.

La CITES proporciona un marco jurídico internacional en el cual se establecen los procedimientos que deben seguir los países participantes para la adecuada regulación del comercio internacional de las especies incluidas en sus Apéndices mediante un sistema de

permisos y certificados. Para ello, es indispensable que cada uno de los países que participan en la Convención designen una o más Autoridades Administrativas que se encargan de regular el sistema de permisos y certificados, y una o más Autoridades Científicas que asesoren sobre los efectos del comercio en las especies.

Misión de la CITES. *Asegurar que el comercio internacional de especies de fauna y flora silvestres no amenace su supervivencia, sino que se realice de manera sustentable promoviendo la conservación de las poblaciones.*

Como parte del análisis del muestreo, no se encontraron especies dentro los Apéndices de este acuerdo, pero, se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento y rescate de fauna para evitar que algún individuo sea lastimado durante las actividades y de igual manera, se realizará un programa de rescate y reubicación de flora de las especies de interés.



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

INVENTARIO AMBIENTAL.

El objetivo de este apartado se orienta a ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental en donde se encuentra inserto el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Se deberán considerar los lineamientos de planeación de los capítulos siguientes, así como aquellas conclusiones derivadas de la consulta bibliográfica las que podrán ser corroboradas o solicitadas por la autoridad ambiental.

IV.1. Delimitación del área de influencia.

La delimitación del área de estudio se analizará en dos escalas: La caracterización del área de la cuenca donde se ubica la zona del proyecto, y el área específica donde se realizará el proyecto.

IV.2. Delimitación del sistema ambiental.

El proyecto se localiza en el municipio de Hermosillo, en la cuenca “Río San Ignacio y otros”, subcuenca Canal del Infiernillo, a la que se denomina como “sistema ambiental”.

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

La Región Hidrológica en la que se encuentra el proyecto Vistas Reserva Residencial, es la Región Hidrológica 8 Sonora Norte, que abarca un 30.7% de la superficie de Sonora, ocupando casi el noroeste del Estado. Descarga directamente en el Golfo de California, a la altura de la población El Desemboque, Sonora. Colinda al este y sur con las cuencas de los ríos Bacoachi y Laguna San Bartolo de la Región Hidrológica 9; al norte con la cuenca del arroyo Tesota, afluente del río Asunción, y al noroeste con algunos arroyos que descargan directamente en el Golfo de California. La integran las siguientes cuencas:

Tabla IV.1. Cuencas de la RH8.

REGIÓN HIDROLÓGICA (RH-8) SONORA NORTE	
Cuencas	
A	Río San Ignacio y otros (4.59%)
B	Río concepción- Arroyo Cocóspera (14.25)
C	Desierto de Altar- Río Bámori (11.86%)

El área del proyecto se localiza en la cuenca A Río San Ignacio y otros, ubicándose específicamente en la parte Sur de la subcuenca Canal del Infiernillo.

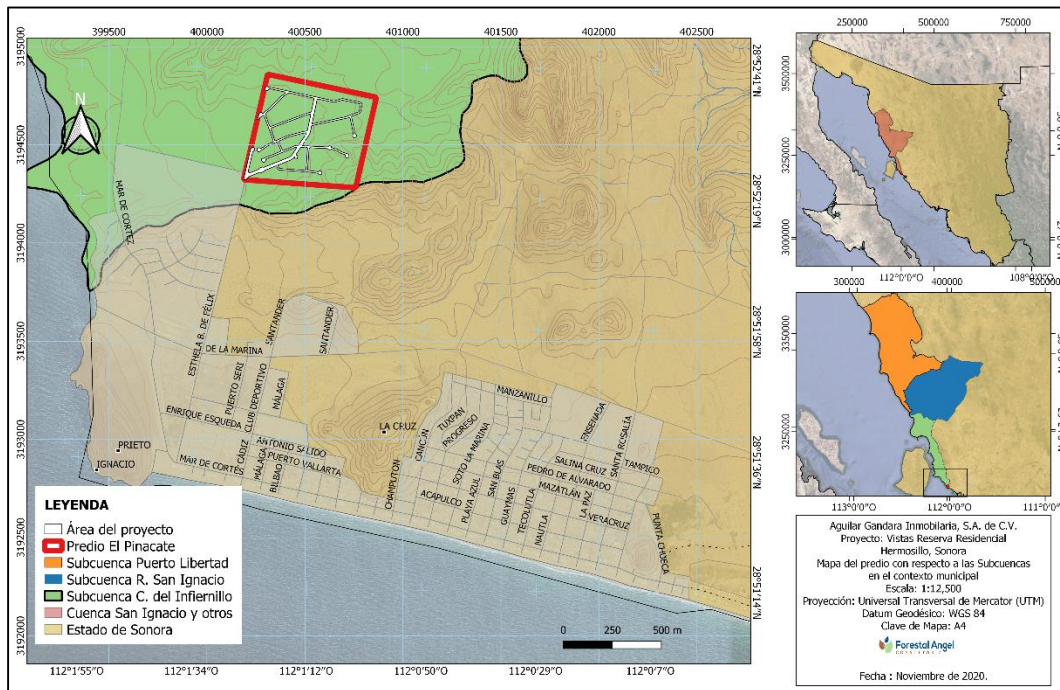


Figura IV.1. Área de localización en la cuenca del Río San Ignacio.

Río San Ignacio y Otros.

La Cuenca del Río es la corriente más importante de la Región hidrológica. Tiene sus orígenes en el cerro El Tordillo, en el extremo noroeste de la cuenca, a una altitud de 1,120 m. Su curso inicial es norponiente siendo desviada hacia el sur por las estribaciones del cerro Jojoba y otras formaciones montañosas menores del parteaguas occidental. Ocupa 4.59% de la superficie estatal; la precipitación media anual es de 142 mm, el volumen precipitado de 1 145 Mm³ anuales y coeficiente de escurrimiento de 3.6% que genera 41.54 Mm³ drenados.

La cuenca del Río San Ignacio y otros abarca los municipios de Trincheras, Hermosillo, Caborca y Pitiquito.

Esta cuenca está conformada por las subcuencas Puerto Libertad, Río San Ignacio y Canal del Infiernillo, en este último es donde está ubicado el proyecto.

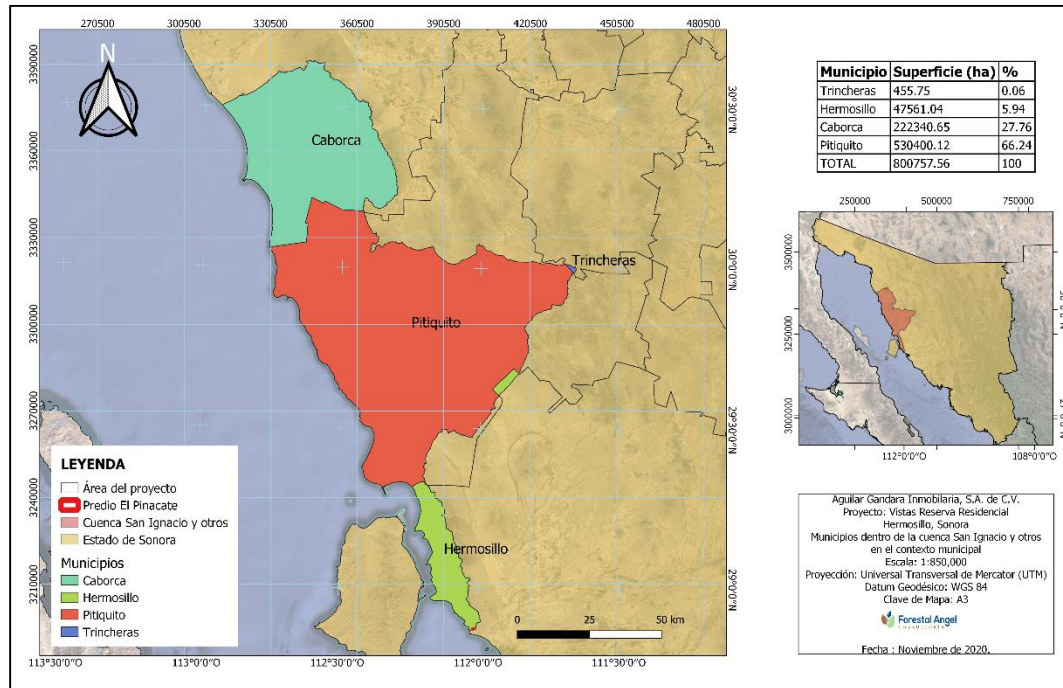


Figura IV.2. Municipios dentro de la cuenca San Ignacio y otros.

Subcuenca Canal del Infiernillo

La porción continental de esta subcuenca se encuentra dentro del Ejido de Desemboque y su anexo Punta Chueca que, a su vez, forma parte de los Municipios de Hermosillo y Pitiquito. La porción insular forma parte de los bienes comunales de la etnia comcaac (Seri), otorgados por decreto presidencial en 1975 (CDI 2006).

La superficie de la subcuenca es de 297 km². Sus localidades más cercanas son Desemboque (de los Seris) aproximadamente a 30 km al noroeste del sitio, y Punta Chueca ubicada dentro del sitio, en la zona Sureste. Las localidades mestizas más cercanas son Puerto Libertad, al norte y Bahía de Kino al sur.

IV.3.1.1. Medio abiótico

Clima

Cuenca

Los tipos de climas que se presentan en la cuenca Río San Ignacio y otros, según Köppen modificado por Enriqueta García, son: abarcando casi la totalidad de la cuenca está presente el clima Muy Seco con regímenes de lluvias de verano (BWh(x')), porcentaje de precipitación invernal variable, de 5 a más de 10.2 y temperaturas de cálidas a semicálidas. Al Este de la cuenca se presenta el clima seco con regímenes de lluvias de verano(BSoh(x')), porcentaje de precipitación invernal mayores a 10.2. Las temperaturas van de cálidas a semicálidas.

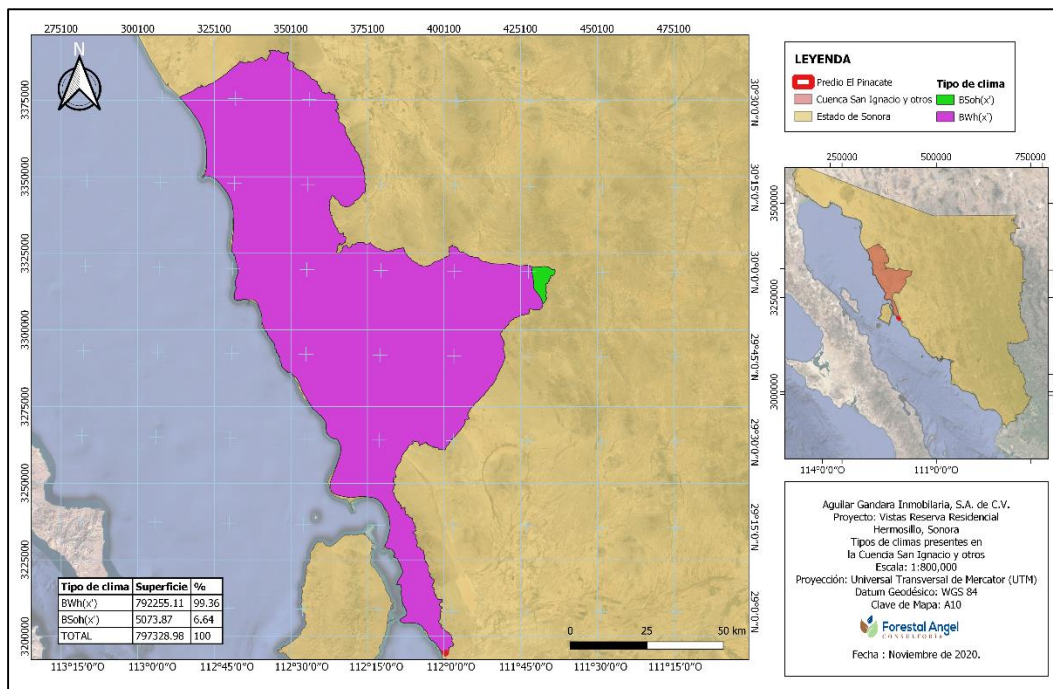


Figura IV.3. Tipos de climas presentes en la Cuenca del Río San Ignacio y otros.

Área del proyecto

El tipo de clima presente en el área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo en terreno forestal se encuentra dentro del régimen climático BWh(x') este clima es muy seco con régimen de lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2,

semicálido con invierno fresco. Temperatura media anual mayor a 18°C. Temperatura del mes más frío menor a 18 °C.

La temperatura media anual en el área es de 20.5, la máxima promediada en el periodo es de 27.0°C y la mínima de 13.9°C. Sin embargo, se registran valores extremos máximos de 48.5°C (en julio de 1974) y mínimos de -2.0°C (en enero de 1975). Los meses más calientes son de junio a septiembre, alcanzando temperaturas máximas entre los 32.0°C hasta 33.8°C, mientras que las temperaturas más bajas se presentan en el mes de enero con 6.7°C. Siendo un clima muy seco la precipitación es muy baja, siendo ésta de tan solo 135.6 mm anuales, en promedio.

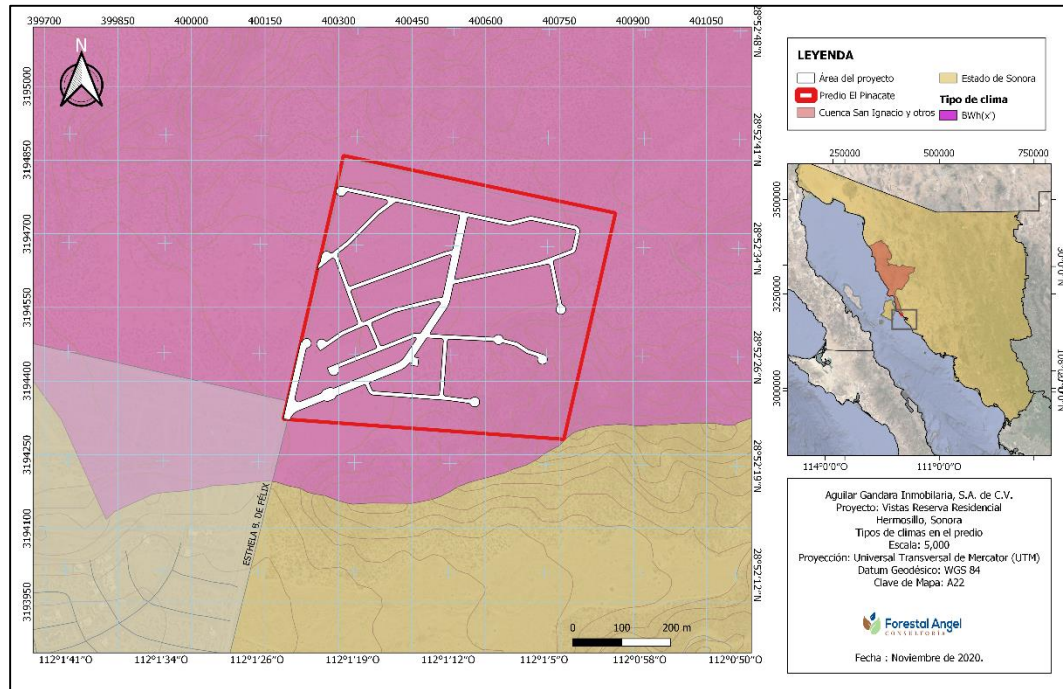


Figura IV.4. Tipos de climas en el proyecto.

a) Geología y geomorfología

Fisiografía

Tanto la cuenca del Río San Ignacio y otros, y el área del proyecto otros se localiza dentro la provincia fisiográfica Llanura Sonorense, específicamente en la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses.

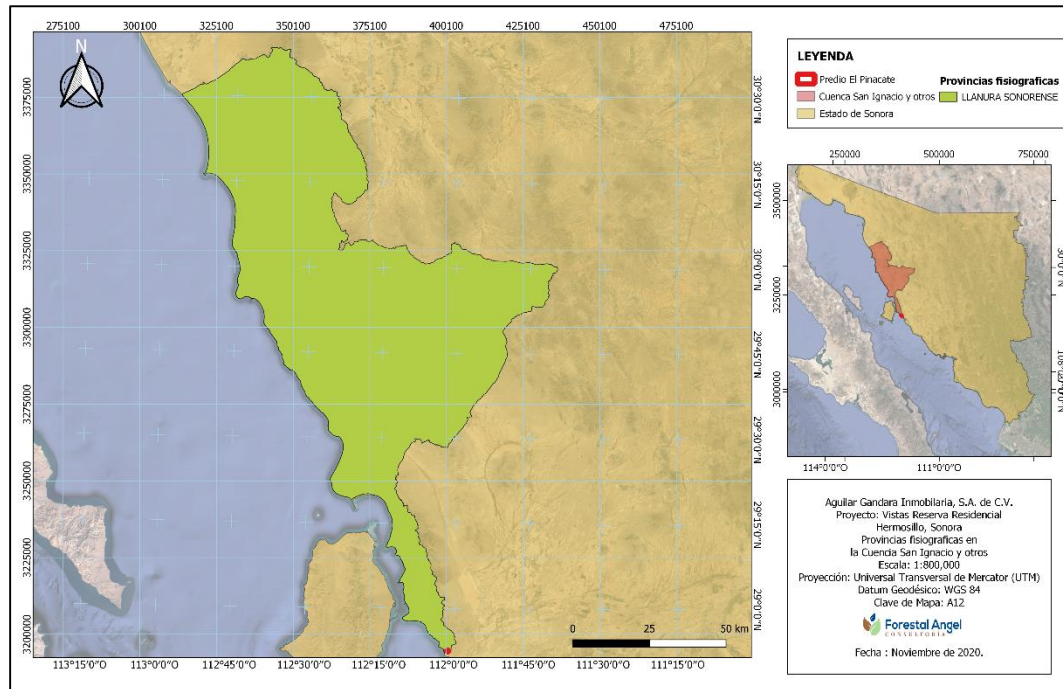


Figura IV.5. Provincias fisiográficas en la Cuenca del Río San Ignacio y otros.

Dentro de la cuenca se presentan diversos tipos de topoformas, de los cuales, el que ocupa una mayor distribución dentro de la misma es la gran bajada con lomerío, ocupando el 77.97% de la cuenca, y la de menor distribución es el cuerpo de agua con tan solo el 0.10% de la superficie de la cuenca.

Provincia Llanura Sonorense

Esta provincia es compartida con el estado de Arizona, E.U.A., dentro de Sonora adopta la forma de una cuña orientada hacia el sur; colinda en el extremo noroeste con la Península de Baja California, hacia el oriente con la Sierra Madre Occidental y en su extremo sur con la Llanura Costera del Pacífico.

Gran parte de su extensión consta de sierras bajas paralelas de bloques fallados, orientadas burdamente nornoroeste - sursureste, y separadas unas de otras por llanuras cada vez más amplias y bajas hacia el Golfo de California. Los climas imperantes en la provincia son los muy secos semicálidos, como en el Desierto de Altar; y los muy secos cálidos, hacia el sur de Hermosillo. En el Desierto de Altar domina la vegetación de desiertos arenosos, en el resto de la región se encuentran matorrales de tipo sarcocaulé, así como matorral desértico micrófilo y mezquital.

Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses

Comprende un área de 81 159.18 km², abarca completamente los municipios de Caborca, Altar, Sáric, Tubutama, Atil, Oquitoa, Pitiquito, Trincheras, Benjamín Hill, Hermosillo, Carbó, San Miguel de Horcasitas, Empalme y Mazatán; asimismo incluye parte de los de San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco, General Plutarco Elías Calles, Nogales, Magdalena, Santa Ana, Opodepe, Quiriego, Ures, Villa Pesqueira, La Colorada, Guaymas, Suaqui Grande y Cajeme.

Está formada de sierras bajas separadas por llanuras. Tales sierras son más elevadas (700 a 1 400 msnm) y más estrechas (rara vez más de 6 km de ancho) en el oriente; y más bajas (de 700 msnm o menos) y más amplias (de 13 a 24 km) en el occidente.

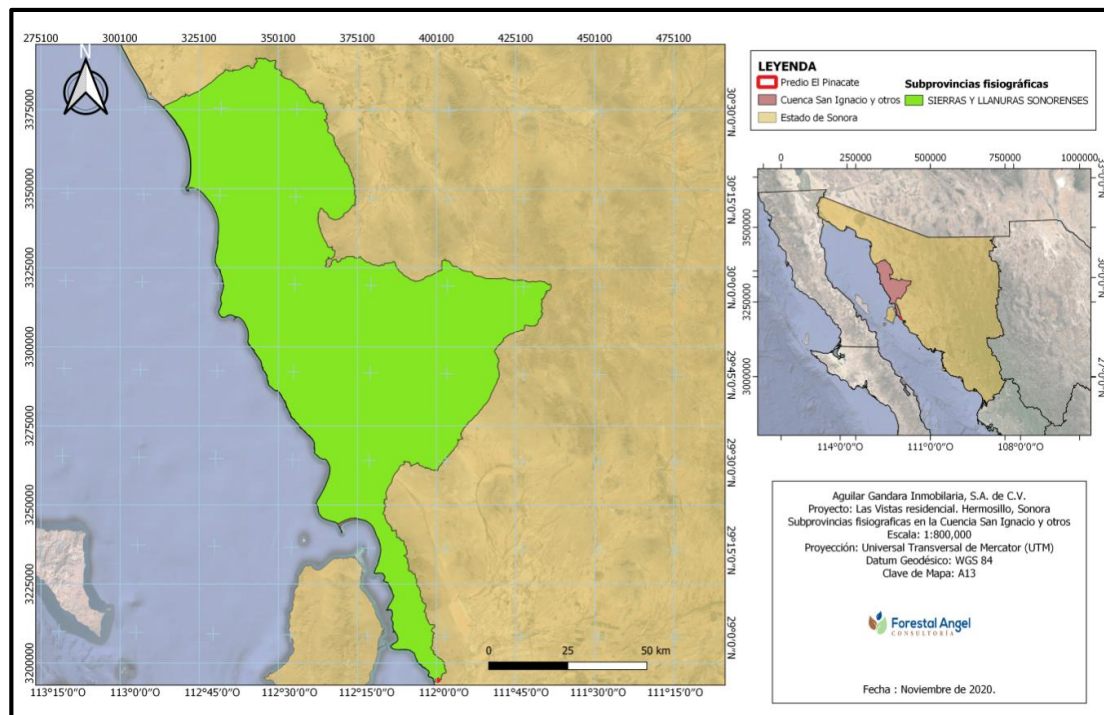


Figura IV.6. Subprovincias fisiográficas en la cuenca de San Ignacio y otros.

Geología

Cuenca

Dentro de la cuenca existen varios tipos geológicos, entre los más predominantes son Aluvial, Conglomerado, Granodiorita, Eólico y Riolita-Toba ácida.

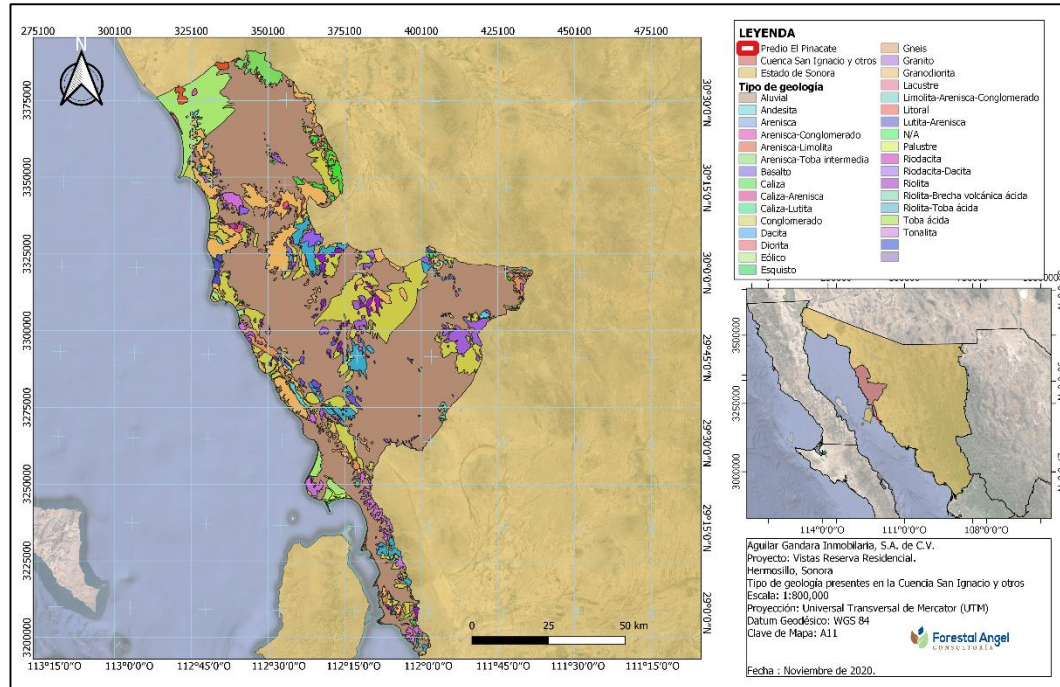


Figura IV.7. Tipo de geología presentes en la cuenca de San Ignacio y otros.

El proyecto se localiza en el tipo geológico Aluvial, que cubre un 61.52% de la superficie total de la cuenca. Pertenecen al Cenozoico y son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. El segundo con mayor porcentaje en la superficie de la cuenca es el Conglomerado presente en un 12.43% de la superficie de la cuenca. Son rocas sedimentarias formadas por consolidación de piezas individuales de cantos, guijarros o gravas, de fragmentos superiores a 44 mm, englobados por una matriz arenosa o arcillosa y con un cemento de grano fino que los une. En menor proporción se encuentran presentes los tipos geológicos:

Granodiorita: son rocas ígneas intrusivas que se originaron durante el precámbrico.

Eólico: Pertenecen a la era del Cenozoico. Está formada por sedimentos eólicos recientes, depositados por la acción del viento.

Riolita-Toba ácida: Es una roca ígnea extrusiva perteneciente a la era del Cenozoico.

Área del proyecto

Aluvial: Es el tipo geológico donde se localiza el proyecto. Cubre un 54.24% de la superficie total del predio. Pertenecen al Cenozoico. Son suelos de materiales transportados o

depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.).

Granodiorita: En la cuenca está presente en un 7.62% de la superficie total. Son rocas ígneas intrusivas que se originaron durante el precámbrico y su clave empleada en geología para su identificación es T (Gd).

Se compone principalmente por cuarzo, plagioclasa (normalmente oligoclasa o andesina). El índice de color de esta roca (5-25 %) suele ser ligeramente superior al del monzogranito.

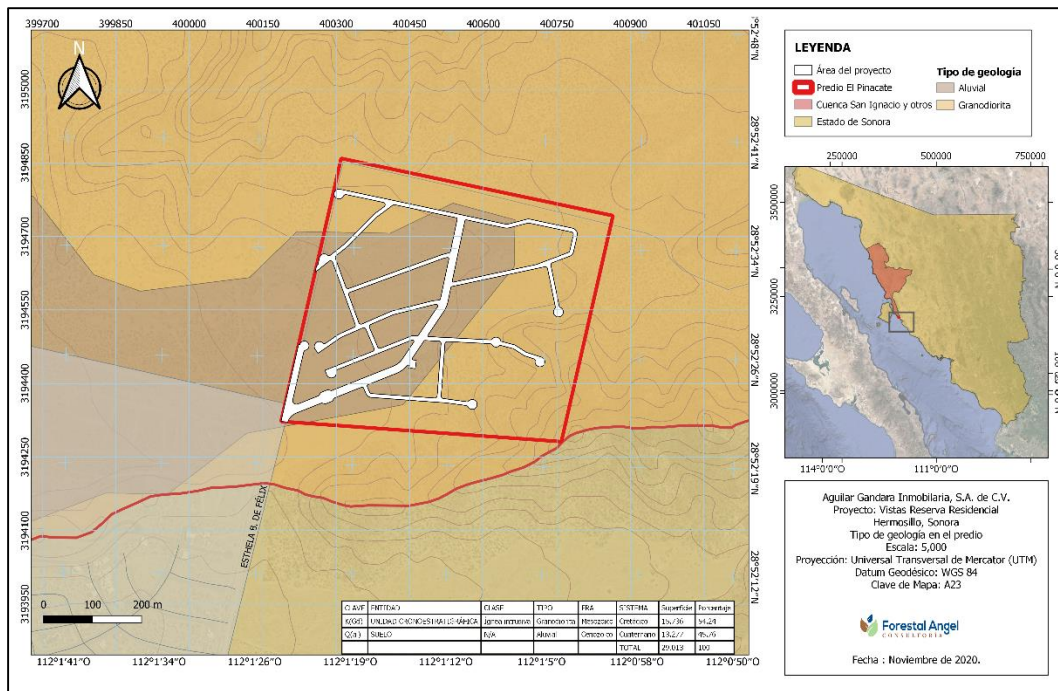


Figura IV.8. Tipo de geología en el proyecto.

Susceptibilidad de la zona.

Específicamente, para conocer el grado de peligro sísmico, se recurrió a la regionalización sísmica, que en el caso de México, se encuentra definida por tres niveles establecidos a partir de los registros históricos de grandes sismos en el país, catalogados de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud. Para el caso que nos ocupa, la zona se encuentra dentro de la categoría B, la cual presenta sismicidad de riesgo medio.



Figura IV.9. Zonas vulnerables ante sismos.

Suelos

Cuenca

Con base a información del mapa temático de suelos del INEGI (1984), se pudo determinar que los principales tipos de suelos presentes en la cuenca, son en orden de superficie ocupada los siguientes: Regosol Eutríco (21.21%), Yermosol Háptico (19.26%), Litosol (18.95%) y Regosol Calcárico (14.76%), estos dominan más del 70% de la superficie total de la cuenca. También existen otros tipos de suelo con menor presencia como Fluvisol Calcárico, Yermosol Lúvico, Yermosol Cálcico, entre otros.



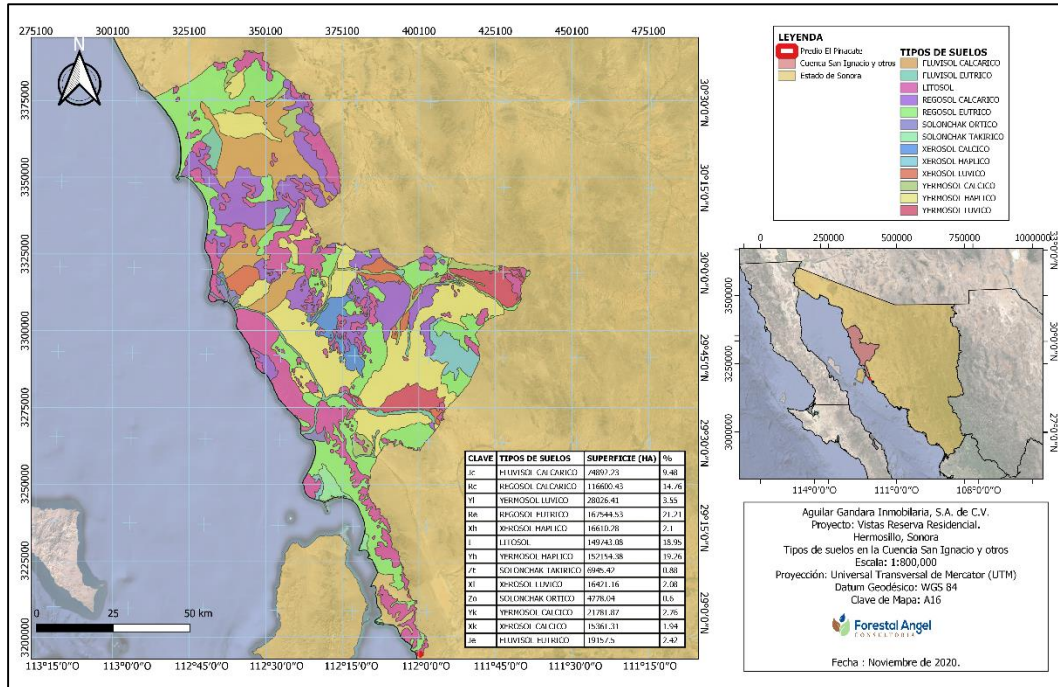


Figura IV.10. Tipo de suelo presentes en la cuenca San Ignacio y otros.

Área del proyecto

Litosol (I): el área del proyecto se localiza en este tipo de suelo. Se encuentran distribuidos por toda la cuenca desde la parte Norte hasta la Sur, principalmente en las sierras y lomeríos. La característica determinante de estos suelos es que son menores de 10 cm de profundidad.

El Litosol es un suelo delgado con un contenido de materia orgánica medio, considerada ésta para una regular fertilidad, pero limitada para la conservación del suelo y su productividad, aunado a esto, el espesor, la pendiente y el uso actual son factores de alto riesgo a la degradación (Alcalá, González & Prat, 2011).



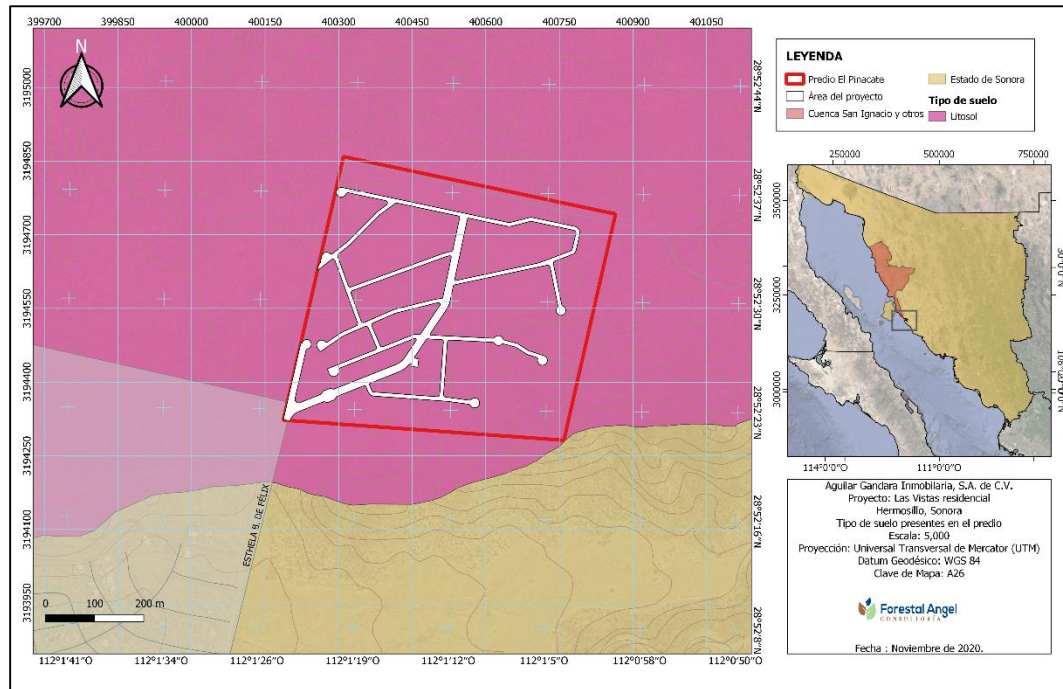


Figura IV.11. Tipo de suelo presentes en el predio.

Hidrología superficial y subterránea.

Cuenca

El proyecto se encuentra dentro de la cuenca del Río San Ignacio y otro perteneciente a la Región Hidrológica 8 (RH-8) Sonora Norte.

El río San Ignacio y el acuífero Arivaipa son los de mayor extensión al sur de la región hidrológica 8; descarga directamente en el Golfo de California, a la altura de la población El Desemboque Sonora. Su cuenca es árida, carente de vegetación, existen en el sitio pequeños bordes de almacenamiento, los cuales son utilizados primordialmente para el desarrollo de actividades pecuarias. (CONAGUA, 2015).

Tiene sus orígenes en el cerro El Tordillo, en el extremo noroeste de la cuenca, a una altitud de 1,120 m. Su curso inicial es norponiente siendo desviada hacia el Sur por las estribaciones del cerro Jojoba y otras formaciones montañosas menores del parteaguas occidental. Recibe aportaciones del acuífero Arivaipa por su margen izquierda, por la derecha recibe al Arroyo Gallestamos y otros menores; para entre las Sierras Bacha y Seris y finalmente descarga en el Golfo de California.

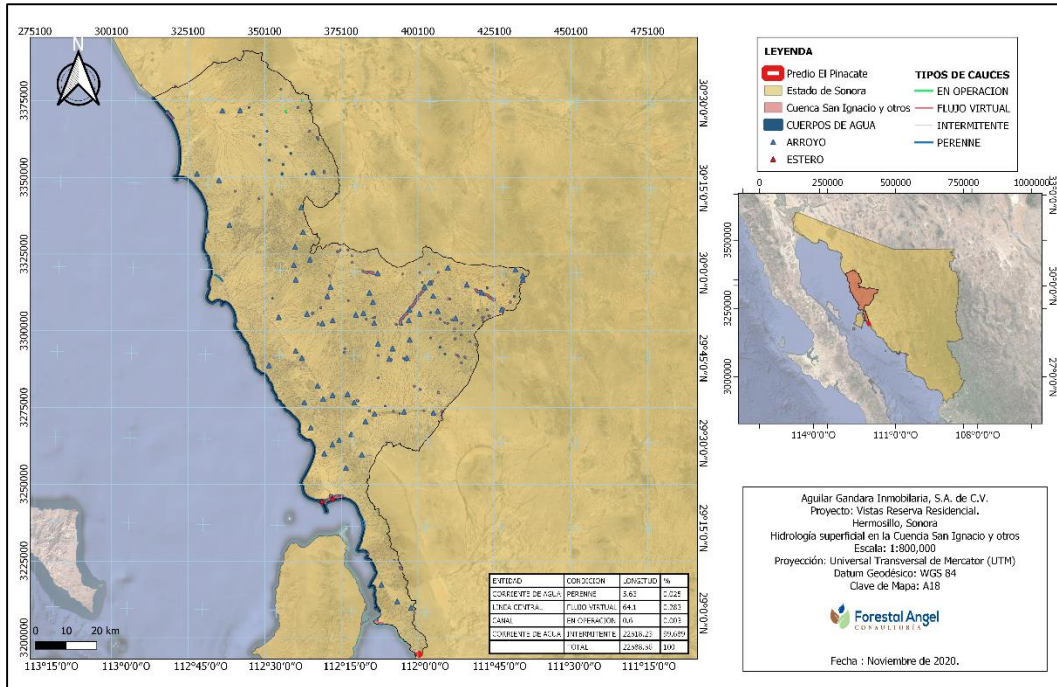


Figura IV.12. Hidrología superficial en la cuenca san Ignacio y otros.

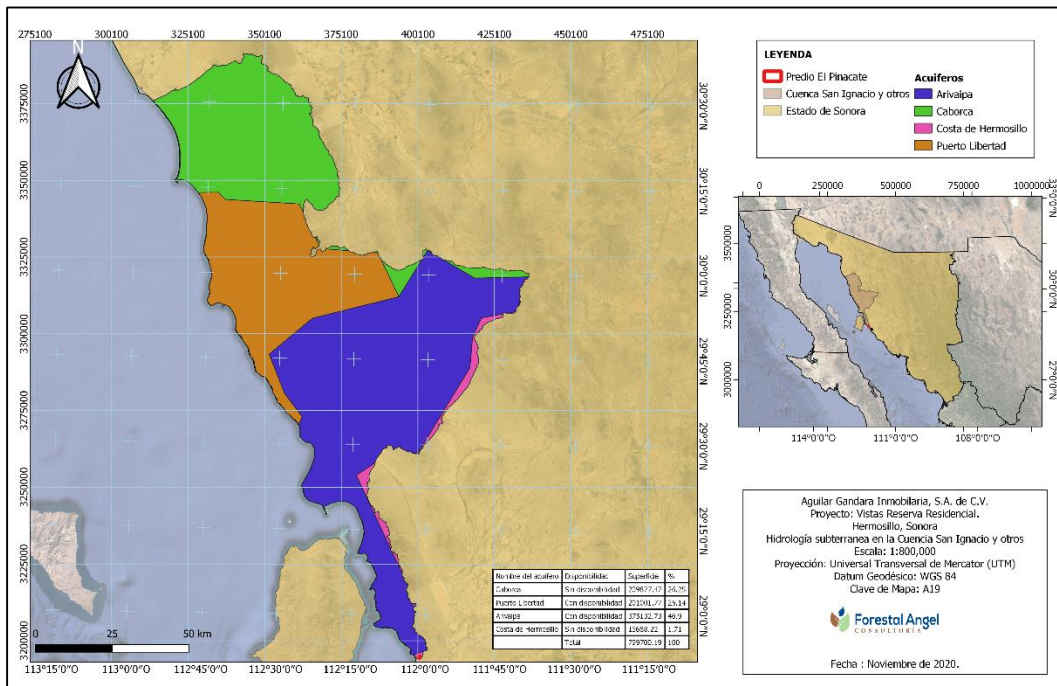


Figura IV.13. Acuíferos en la cuenca San Ignacio y otros.

El acuífero Arivaipa es el que se encuentra en el 46.9% de la cuenca. El área administrativa del acuífero Arivaipa, se localiza en la Región Hidrológica 8, Sonora Norte, en la porción

oeste del estado de Sonora, limita al norte con los acuíferos Puerto Libertad y Caborca, al este y sur con el acuífero Costa de Hermosillo y al oeste con el Océano Pacífico. Administrativamente se considera dentro de la Región Noroeste de la Comisión Nacional del Agua como acuífero Arivaipa con la clave 2618.

El acuífero Caborca abarca el 26.25% de la cuenca. Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción noroccidental del estado de Sonora, entre las coordenadas geográficas 29°54' y 31°22' de latitud norte y 111°29' y 113°08' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 13,242 km². Colinda al oeste el Golfo de California, al norte colinda con los acuíferos Arroyo Sahuaro y Los Chirriones; al este con Arroyo Seco, Río Altar, Busani, Magdalena y Costa de Hermosillo; al sur con Puerto Libertad y Arivaipa; todos ellos pertenecientes al estado de Sonora. Geopolíticamente el acuífero comprende parcialmente los municipios Caborca, Pitiquito, Trincheras, Altar y Oquitoa.

El acuífero Puerto Libertad abarca el 25.14% de la superficie. El acuífero Puerto Libertad, definido con la clave 2617 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción occidental del estado de Sonora, entre las coordenadas geográficas 29° 33' y 30° 14' de latitud norte y 112° 05' y 112° 47' de longitud oeste, cubriendo una superficie de 2,030 km². Limita al norte con el acuífero Caborca, al este y sur con Arivaipa y al oeste con el Golfo de California. Geopolíticamente se encuentra ubicado en los municipios Pitiquito y Caborca.

Y, por último, el acuífero Costa de Hermosillo abarca tan solo el 1.71% de la superficie de la cuenca. El acuífero se encuentra dentro del municipio de Hermosillo, extendiéndose desde la capital del estado hacia Bahía Kino. Según datos del censo de población y vivienda del INEGI (1995), el municipio de Hermosillo cuenta con una población de 559,154 habitantes, (504,009 en la cabecera municipal del mismo nombre y 10,088 en el resto del municipio), en este municipio se localizan la población de Hermosillo y varias poblaciones, entre los que destacan por la cantidad de habitantes, Bahía Kino y Miguel Alemán.

Área del proyecto

El área del proyecto se localiza en la Región Hidrológica (RH-8), delimitada por la Comisión Nacional del Agua (CNA) (1998), dentro de la cuenca del Río San Ignacio y otros y la subcuenca El Infernillo. Así mismo, el área del proyecto se localiza a una distancia de 0.85 Km del Golfo de California. Dentro del área propuesta a CUSTF solo arroyos intermitentes, su flujo no será interrumpido por la elaboración del proyecto.

LEYENDA

- Área del proyecto
- Predio El Financate
- Cuenca San Ignacio y otros copier
- Estado de Sonora
- CAUCES
- INTERMITENTE

Agua Gándara Inmobiliaria, S.A. de C.V.
 Proyecto: Vistas Reserva Residencial
 Hermosillo, Sonora
 Hidrología superficial presente en el predio
 Escala: 5,000
 Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM)
 Datum Geodésico: WGS 84
 Clave de Mapa: A27

Forestal Ángel CONSULTORIA

Fecha : Noviembre de 2020.

IV.15

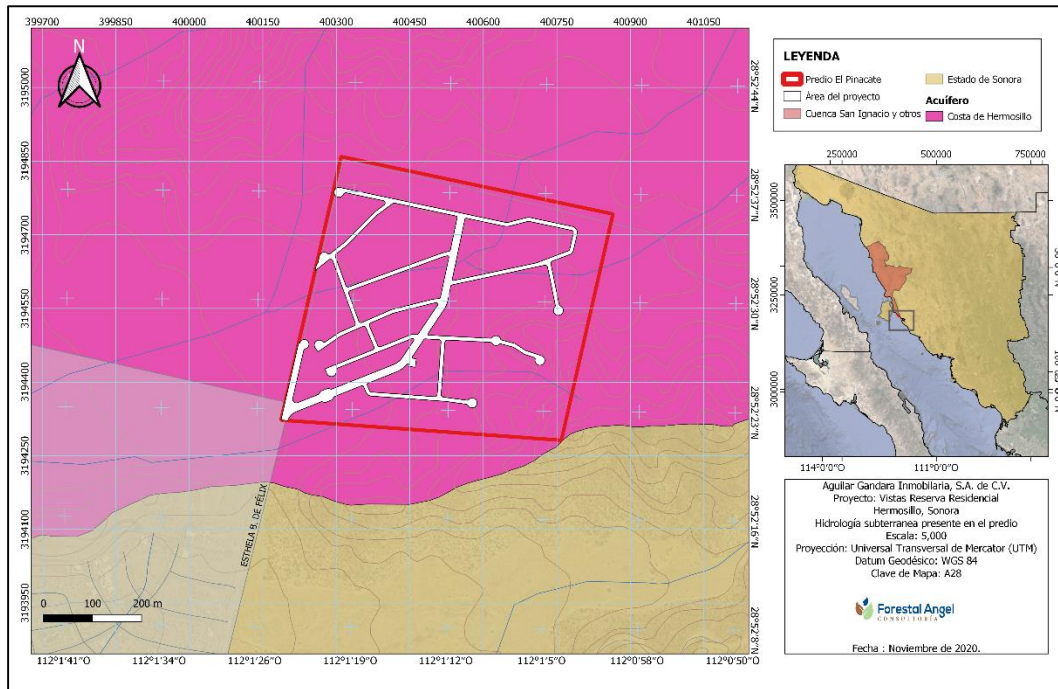


Figura IV.16. Hidrología subterránea en el área del proyecto

IV.3.1.2 Medio biótico

La información en este apartado fue con base a sitios de muestreo que se realizaron en la subcuenca y en el área del proyecto.

Vegetación

Cuenca

Los cuatro principales tipos de vegetación presentes en la cuenca y que ocupan más del 90% del área total, son en orden de importancia: Matorral desértico micrófilo, Matorral sarcocaula, Vegetación de desiertos arenosos y Mezquital xerófilo. Las comunidades vegetales son variadas pero el que ocupa la mayor parte de la superficie es el Matorral desértico micrófilo distribuido por toda la cuenca.

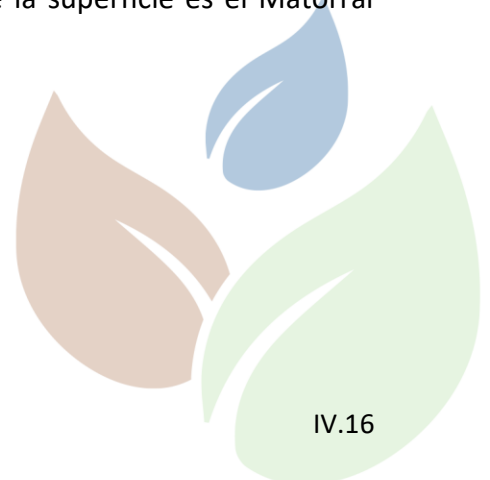


Tabla IV.2. Tipos de vegetación y usos del suelo en la cuenca

Usos de suelo	Sup.(ha)	%
Matorral desértico micrófilo	487412.12	60.91
Matorral sarcocaulé	173733.48	21.71
Vegetación de desiertos arenosos	37689.32	4.71
Mezquital xerófilo	33904.69	4.24
Vegetación secundaria arbustiva de MDM	23161.66	2.89
Pastizal cultivado	17910.54	2.24
Vegetación halófila xerófila	12921.95	1.61
Pastizal inducido	4315.8	0.54

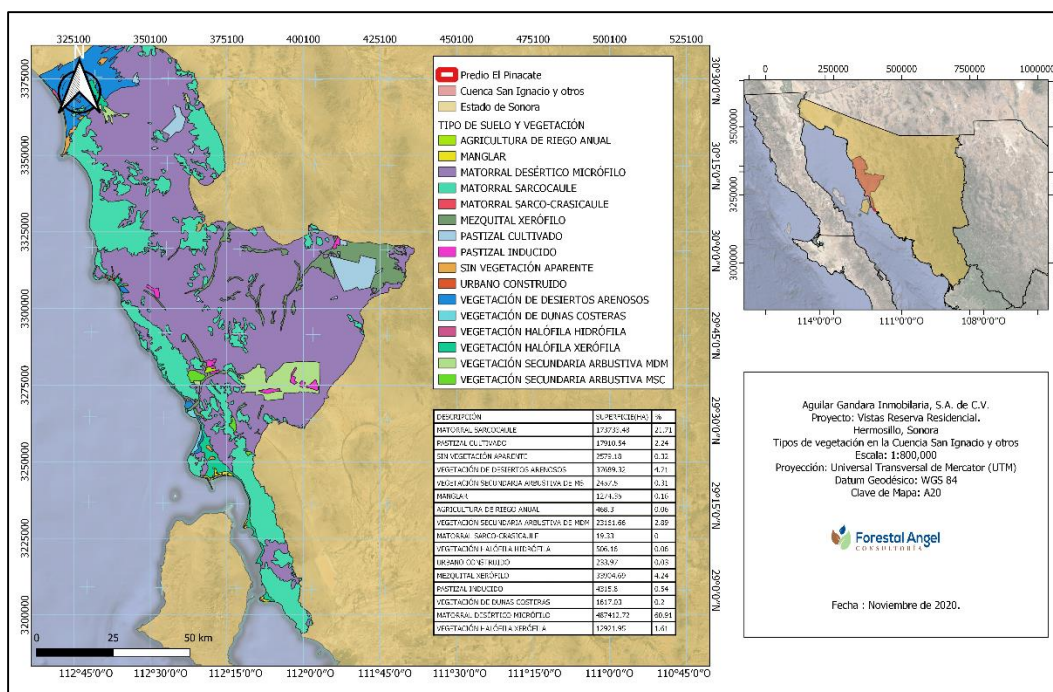


Figura IV.17. Tipos de vegetación y usos de suelo presentes en la Cuenca del Río San Ignacio y otros.

Estrato arbóreo

En los muestreos se encontraron solo 2 especies arbóreas: *Olneya tesota* y *Cercidium microphyllum*, de las cuales *Cercidium microphyllum* obtuvo el porcentaje más alto de IVI, con un 258% y para *Olneya tesota* se obtuvo un IVI de 42%.

Tabla IV.3. Índice de valor de importancia para el estrato arbóreo

Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Cobertura relativa (%)	IVI
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	7	17	19	42
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	93	83	81	258
Total		100	100	100	300

Estrato arbustivo

En el estrato arbustivo que conforma el tipo de vegetación Matorral sarcocaula, específicamente dentro de la subcuenca hidrológica forestal Canal del Infiernillo, se registraron 14 especies de las cuales *Jatropha cuneata* presenta los valores más altos en cuanto el IVI, con un 63.71% siendo la especie con mayor densidad relativa; la segunda especie con mayor IVI fue *Bursera laxiflora* con 58.98%, que si bien no supera a otras especies en densidad, esta representa el 39.54% de la cobertura, ocupando el valor más alto; *Justicia californica* es otra de las especies con un IVI significativo, si bien no es una especie con una cobertura de gran importancia, esta cuenta con un 16.67% en cuanto a densidad, siendo así la segunda más densa de todo el estrato.

Tabla IV.4. Índice de valor de importancia para el estrato arbustivo

Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Cobertura relativa (%)	IVI
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>	8.73	5.56	0.81	15.09
Chupa rosa	<i>Justicia californica</i>	16.67	11.11	1.74	29.52
Cosahui	<i>Krameria bicolor</i>	3.17	2.78	0.96	6.91
Escobilla	<i>Bebbia juncea</i>	8.73	5.56	1.88	16.17
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	7.14	5.56	7.24	19.94
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	2.38	5.56	1.45	9.38
Malva de los cerros	<i>Melochia tormentosa</i>	3.97	8.33	0.52	12.82
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	23.02	13.89	26.81	63.71
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	2.38	2.78	10.09	15.24
Palo colorado	<i>Colubrina viridis</i>	3.97	5.56	3.30	12.83
Pintapan	<i>Abutilon incanum</i>	4.76	8.33	0.25	13.35
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	4.76	2.78	1.43	8.97
Sangrengado	<i>Jatropha cinerea</i>	4.76	8.33	3.99	17.08
Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>	5.56	13.89	39.54	58.98
Total		100	100	100	300

Por lo que podemos concluir que el Estrato arbustivo en el tipo de vegetación Matorral sarcocaula en la Subcuenta Canal del Infiernillo está conformado por 14 especies, siendo las más representativas *Jatropha cuneata*, *Bursera laxiflora* y *Justicia californica*.

Cactáceas

Tabla IV.5. Índice de valor de importancia para cactáceas

Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Cobertura relativa (%)	IVI
Cabeza de viejo	<i>Mammillaria grahamii</i>	8.33	11.11	0.190	19.63
Choya güera	<i>Opuntia bigelovii</i>	8.33	11.11	0.008	19.45
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	16.67	11.11	18.952	46.73
Sahuaro	<i>Carnegiea gigantea</i>	8.33	11.11	0.371	19.82
Sahueso	<i>Pachycereus pringlei</i>	8.33	11.11	0.121	19.57
Sina	<i>Lophocereus schottii</i>	50.00	44.44	80.358	174.80

Total	100	100	100	300
-------	-----	-----	-----	-----

Para el estrato conformado de las cactáceas se encontró la presencia de 6 especies, donde la que obtuvo mayor IVI fue *Lophecereus schottii* con 174.80%, teniendo los más altos porcentajes de densidad, frecuencia y cobertura; la segunda especie fue *Stenocereus thurberi* con 46.73%

Herbáceas

Tabla IV.6. Índice de valor de importancia para el estrato herbáceo

Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Cobertura relativa (%)	IVI
Cardo	<i>Argemone ochroleuca</i>	2.04	7.69	37.22	46.95
Espuelita	<i>Mollugo verticillata</i>	4.08	7.69	8.27	20.05
Golondrina	<i>Euphorbia sp.</i>	63.27	46.15	41.65	151.07
Pasto liebrero	<i>Bouteloua rothrockii</i>	14.29	23.08	4.59	41.95
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	16.33	15.38	8.27	39.98
Total		100	100	100	300

El estrato de las herbáceas se encuentra compuesto por 5 especies entre las cuales, el género *Euphorbia*, perteneciente a las especies que comúnmente se les conoce como Golondrinas, ocupa el mayor valor en las tres variables tomadas para determinar su IVI, que son densidad, cobertura y frecuencia, generando un porcentaje total de 151.07%; en segundo lugar se lo lleva la especie *Argemone ochroleuca*, que si bien no domina entre este estrato por su densidad y frecuencia, esta obtuvo el segundo más valor más alto en cuanto a cobertura, arrojando un total del IVI de 46.95%.

Índice de biodiversidad por estrato y para el tipo de vegetación Matorral sarcocaulé presente en la "Subcuenca Canal del infiernillo"

El índice de biodiversidad empleado para establecer la diversidad florística fue el Índice de Shannon-Wiener, cuyos valores inferiores a 2 son bajos y valores superiores a 3 son altos. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5, y valores por encima de 3 son típicamente interpretados como diversos.

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

Con base a la estimación del índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvieron los siguientes resultados por estrato:

Estrato arbóreo

Tabla IV.7. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo

Nombre común	Nombre científico	n	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	7	0.07	-2.71	-0.18
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	93	0.93	-0.07	-0.06
Total		100	1	-3	-0.24
I. Shannon H					0.24
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					0.69
Equitatividad (J) H/H' max =					0.35
Hmax - H calculada =					0.45

Estrato arbustivo.

Tabla IV.8. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo

Nombre común	Nombre científico	n	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>	183	0.09	-2.44	-0.21
Chupa rosa	<i>Justicia californica</i>	350	0.17	-1.79	-0.30
Cosahui	<i>Krameria bicolor</i>	67	0.03	-3.45	-0.11
Escobilla	<i>Bebbia juncea</i>	183	0.09	-2.44	-0.21
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	150	0.07	-2.64	-0.19
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	50	0.02	-3.74	-0.09
Malva de los cerros	<i>Melochia tormentosa</i>	83	0.04	-3.23	-0.13
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	483	0.23	-1.47	-0.34
Ocotillo	<i>Fouquieria splendens</i>	50	0.02	-3.74	-0.09
Palo colorado	<i>Colubrina viridis</i>	83	0.04	-3.23	-0.13
Pintapan	<i>Abutilon incanum</i>	100	0.05	-3.04	-0.14
Rama blanca	<i>Encelia farinosa</i>	100	0.05	-3.04	-0.14
Sangrengado	<i>Jatropha cinerea</i>	100	0.05	-3.04	-0.14
Torote prieto	<i>Bursera laxiflora</i>	117	0.06	-2.89	-0.16
Total		2100	1	-40	-2.39
I. Shannon H					2.39
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					2.64
Equitatividad (J) H/H' max =					0.91
Hmax - H calculada =					0.25

Cactáceas

Tabla IV.9. Índice de biodiversidad para cactáceas

Nombre común	Nombre científico	n	p(i) = n/N	LN p(i)	p(i)*LN p(i)
Cabeza de viejo	<i>Mammillaria grahamii</i>	3	0.08	-2.48	-0.21
Choya güera	<i>Opuntia bigelovii</i>	3	0.08	-2.48	-0.21
Pitahaya	<i>Stenocereus thurberi</i>	7	0.17	-1.79	-0.30
Sahuaro	<i>Carnegiea gigantea</i>	3	0.08	-2.48	-0.21
Sahueso	<i>Pachycereus pringlei</i>	3	0.08	-2.48	-0.21
Sina	<i>Lophocereus schottii</i>	20	0.50	-0.69	-0.35
Total		40	1	-12	-1.47
I. Shannon H					1.47
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					1.79

Equitatividad (J) $H/H' \text{ max} =$	0.82
Hmax - H calculada =	0.32

Estrato herbáceo

Tabla IV.10. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo

Nombre común	Nombre científico	n	$p(i) = n/N$	$\text{LN } p(i)$	$p(i) * \text{LN } p(i)$
Cardo	<i>Argemone ochroleuca</i>	1667	0.02	-3.89	-0.08
Espuelita	<i>Mollugo verticillata</i>	3,333	0.04	-3.20	-0.13
Golondrina	<i>Euphorbia sp.</i>	51,667	0.63	-0.46	-0.29
Pasto liebrero	<i>Bouteloua rothrockii</i>	11,667	0.14	-1.95	-0.28
Zacate navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	13,333	0.16	-1.81	-0.30
Total		81,667	1	-11	-1.07
I. Shannon H					1.07
Máxima diversidad del ecosistema $H' \text{ max} =$					1.61
Equitatividad (J) $H/H' \text{ max} =$					0.67
Hmax - H calculada =					0.54

Según los datos arrojados en nuestras tablas para índice de biodiversidad de Shannon, tenemos que el estrato menos diverso fue el estrato arbóreo encontrándose únicamente dos especies *Cercidium microphyllum* y *Olneya tesota* obteniendo un resultado de 0.24 del índice de diversidad de Shannon.

El estrato con mayor valor de índice de biodiversidad fue el estrato arbustivo con 2.39, también presento el mayor número de especies, siendo estas un total de 14.

El estrato de las cactáceas obtuvo un 1.47 de índice de biodiversidad, estando compuesto principalmente por *Lophocereus schottii*.

Las herbáceas se encuentran siendo el segundo estrato menos diverso, con un total de 1.07 de valor del índice de Shannon y conformada su comunidad vegetal de 5 especies, entre las que destaca principalmente el género *Euphorbia*.

Área del proyecto

El tipo de vegetación presente en el área del proyecto como en la totalidad del predio es de Matorral Sarcocaula. Este tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos, frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se encuentra sobre terrenos rocosos y suelos someros en regiones costeras de la Llanura Sonorense y la península de Baja California (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [INEGI] y la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca [SEMARNAP; ahora Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT], 1997).

De acuerdo a la información recabada en campo se procedió a determinar el valor de importancia de las especies presentes en el sitio para cada estrato, cabe aclarar que la vegetación que podemos encontrar en el área sujeta a CUSTF pertenece al tipo Matorral sarcocaulé.

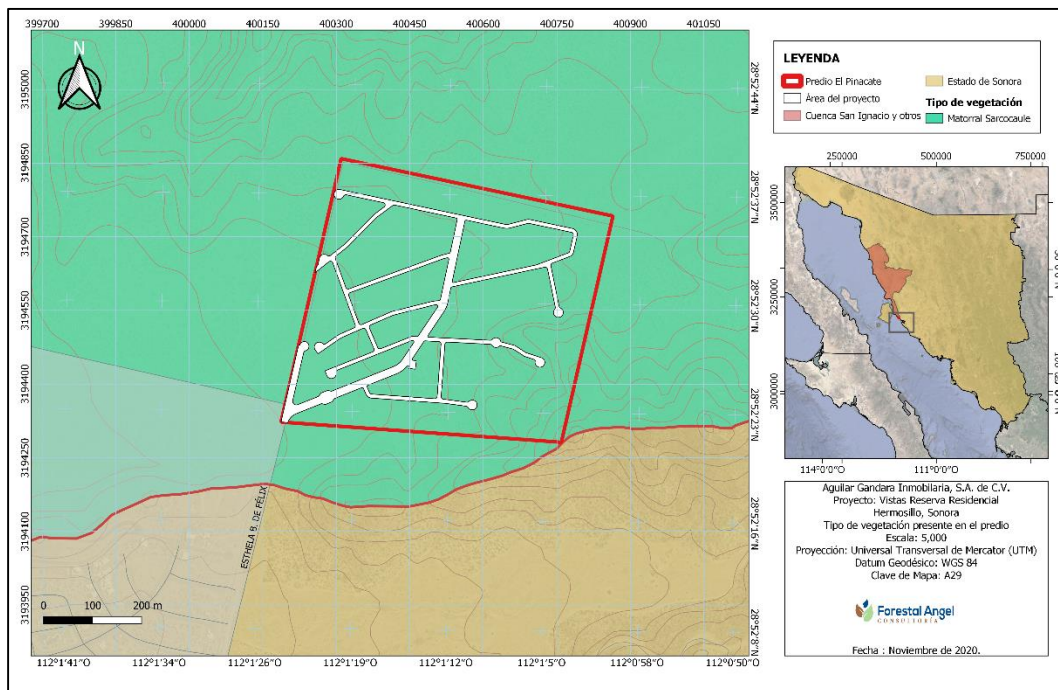


Figura IV.18. Tipo de vegetación en el área del proyecto.

Estrato arbóreo

Tabla IV.11. Análisis de diversidad de la vegetación para el estrato arbóreo.

Nombre común	Nombre científico	Densidad/ha	Densidad relativa (%)	Frecuencia	Frecuencia relativa (%)	Cobertura / ha	Cobertura relativa (%)	IVI
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	283	100	6	100	826	100	300
Total		283	100	6	100	826	100	300

Como podemos observar, el estrato arbóreo está compuesto únicamente por una sola especie *Cercidium microphyllum*. Dicha especie no se encuentra en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato arbustivo

Tabla IV.12. Análisis de diversidad de la vegetación para el estrato arbustivo.

Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Cobertura relativa (%)	IVI
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>	23.43	18.18	4.12	45.73
Chupa rosa	<i>Justicia californica</i>	24.57	22.73	5.11	52.41
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	18.86	9.09	71.46	99.41
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	1.14	4.55	1.04	6.73
Malva de los cerros	<i>Melochia tomentosa</i>	25.71	27.27	12.44	65.42
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	6.29	18.18	5.82	30.29
Total		100	100	100	300

El estrato arbóreo se encuentra compuesto por 6 especies de las cuales *Larrea tridentata* adquiere el mayor número de IVI con un 99.41%, en segundo lugar, tenemos a *Melochia tomentosa* con 65.42% y *Justicia californica* con 52.41%. Que si bien *Larrea tridentata* no presenta altos porcentajes en cuanto a frecuencia y densidad esta tiende a tener la mayor parte cubierta en superficie, ya que esta ocupa más del 50% de la superficie con su copa dentro de este estrato.

Herbáceas

Tabla IV.13. Análisis de diversidad de la vegetación para el estrato herbáceo.

Nombre común	Nombre científico	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	Cobertura relativa (%)	IVI
Golondrina	<i>Euphorbia sp.</i>	37.50	55.56	19.98	113.04
Pasto liebrero	<i>Bouteloua rothrockii</i>	62.50	44.44	80.02	186.96
Total		100	100	100	300

El estrato de las herbáceas se encuentra conformado de 2 especies, siendo la de mayor representación *Bouteloua rothrockii* adquiriendo más del 50% del valor de IVI.

En cuanto al estrato de las cactáceas, no se tuvo indicios sobre la presencia de este grupo dentro del área que será sometida a cambio de uso de suelo.

Índice de biodiversidad por estrato para el área sujeta a cambio de uso de suelo

El índice de biodiversidad empleado para establecer la diversidad florística fue el Índice de Shannon-Wiener, cuyos valores inferiores a 2 son bajos y valores superiores a 3 son altos. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5, y valores por encima de 3 son típicamente interpretados como diversos.

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

$\ln$ = Logaritmo natural

Con base a la estimación del índice de diversidad de Shannon-Wiener se obtuvieron los siguientes resultados por estrato:

Estrato arbóreo

Tabla IV.14. Índice de biodiversidad para el estrato arbóreo.

Nombre común	Nombre científico	n	$p(i) = n/N$	$\ln p(i)$	$p(i) * \ln p(i)$
Palo verde	<i>Cercidium microphyllum</i>	283	1.00	0.00	0.00
Total		283	1	0	0.00
I. Shannon H					0.00
Máxima diversidad del ecosistema $H' \text{ max} =$					0.00
Equitatividad (J) $H/H' \text{ max} =$					0.00
$H_{\text{max}} - H \text{ calculada} =$					0.00

Estrato arbustivo

Derivado de que solo se obtuvo el registro de una especie dentro del estrato arbóreo, el resultado del índice de Shannon es 0.

Para el estrato arbustivo se obtuvo un índice de diversidad de 1.57, lo que nos indica una diversidad baja.

La diversidad máxima calculada nos dio un valor de 1.79. También podemos observar que el índice de equitatividad nos da un valor de 0.88 (donde los valores van de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran 1988)).



Tabla IV.15. Índice de biodiversidad para el estrato arbustivo.

Nombre común	Nombre científico	n	$p(i) = n/N$	$LN p(i)$	$p(i)*LN p(i)$
Canutillo	<i>Ephedra californica</i>	683	0.23	-1.45	-0.34
Chupa rosa	<i>Justicia californica</i>	717	0.25	-1.40	-0.34
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	550	0.19	-1.67	-0.31
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	33	0.01	-4.47	-0.05
Malva de los cerros	<i>Melochia tormentosa</i>	750	0.26	-1.36	-0.35
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	183	0.06	-2.77	-0.17
Total		2917	1	-13	-1.57
I. Shannon H					1.57
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					1.79
Equitatividad (J) H/H' max =					0.88
Hmax - H calculada =					0.22

Herbáceas

Tabla IV.16. Índice de biodiversidad para el estrato herbáceo.

Nombre común	Nombre científico	n	$p(i) = n/N$	$LN p(i)$	$p(i)*LN p(i)$
Golondrina	<i>Euphorbia sp.</i>	35,000	0.38	-0.98	-0.37
Pasto liebrero	<i>Bouteloua rothrockii</i>	58,333	0.63	-0.47	-0.29
Total		93,333	1	-1	-0.66
I. Shannon H					0.66
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					0.69
Equitatividad (J) H/H' max =					0.95
Hmax - H calculada =					0.03

El valor del índice de Shannon para este estrato fue de 0.66, y una equitatividad de 0.95, sin duda el número de individuos por especie se encuentra bien equilibrado dentro de esta comunidad.

A manera de resumen podemos concluir que el estrato más diversidad dentro del área sujeta a CUSTF es el estrato arbustivo que se encuentra conformado por 6 especies, entre las que destacan *Melochia tormentosa*, *Ephedra californica* y *Justicia californica* por su mayor densidad relativa por ha.

El estrato arbóreo fue el menos diverso, presentando una sola especie; y el estrato herbáceo con dos especies, *Bouteloua rothrockii* y *Euphorbia sp.*, inclinándose un poco hacia *Bouteloua rothrockii* la densidad relativa, pero con poca diferencia entre ambas tiende a ser el segundo estrato más diverso, ya que las cactáceas no tuvieron registro de especies.

Fauna

Para la estimación de índices de diversidad de especies se llevaron a cabo 6 puntos de muestreo (mismo que se utilizaron para muestreo de flora), rectangular con 62.5 m de largo y 8m de ancho dando una superficie de 500 m².

Esfuerzo de muestre

El esfuerzo de muestreo viene a ser la cantidad total de unidades de muestreo desplegadas o efectuadas en un determinado hábitat, ecosistema o área de interés, y en una ubicación temporal determinada; la implementación de las unidades de muestreo tiene como finalidad establecer o conocer ciertas características de una comunidad, poblacional animal (Riqueza, abundancia, por ejemplo) y otros elementos (Magurran y Mc Gill, 2011).

En este caso, para el proyecto que nos ocupa se realizaron un total de 6 unidades de muestreo para el tipo de vegetación Matorral sarcocaulé

Anfibios y reptiles

Para este grupo faunístico, se procedió a utilizar el método de muestreo directo por medio de encuentro visual. Esta técnica es ampliamente conocida y es citada comúnmente como VES por sus siglas en inglés *Visual Encounter Survey* (Heyer et al., 1944), y en español como búsqueda por encuentro visual o REV (Relevamiento por encuentro visual) (Rueda et al., 2006).

Para esto se procedió a realizar una búsqueda con desplazamiento lento y constante, revisando la vegetación, piedras, y diversos materiales que sirvieran de refugio a los especímenes de interés dentro del sitio de muestreo. Esta actividad se realizó durante el día, pues así se permite localizar a las especies durmiendo entre la vegetación (Doan, 2003; Schlüter y Pérez, 2004). Los especímenes avistados fueron identificados por el técnico especialista en fauna.

Aves

Para el caso de las aves se realizó el método de muestreo por puntos. Este método resulta ser eficaz en todo tipo de terrenos y hábitats.

Para llevar a cabo este muestreo, el técnico evaluador, permaneció en un punto céntrico dentro del sitio de muestreo en donde tomó nota de todas las especies e individuos vistos y oídos con ayuda de binoculares para facilitar su identificación, en un tiempo entre 10 a 15 minutos (Ralph et al., 1997). El horario de evaluación fue durante media mañana cuando las especies se encontraban aún activas.

Mamíferos

El método utilizado para este grupo en específico fue el método indirecto, a través de huellas, heces, refugios, huesos, madrigueras y otros (Wilson et al., 1996; Krebs et al., 2008), puesto que gran parte de este grupo son animales de comportamiento tímido.

Se procedió a identificar a qué especies pertenecían los indicios encontrados y a ser contabilizados.

Índices de diversidad por grupo faunístico

La diversidad de la fauna presente en la Subcuenca se estimó con los datos recopilados en el muestreo, utilizando el modelo matemático del índice de diversidad de Shannon cuyos valores inferiores a 2 son bajos y valores superiores a 3 son altos. Normalmente toma valores entre 1 y 4.5, y valores por encima de 3 son típicamente interpretados como diversos.

$$H' = -\sum P_i \cdot \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

P_i = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

Cuenca

Mamíferos

Tabla IV.17. Índice de biodiversidad para el grupo de mamíferos

Nombre común	Nombre científico	Total	pi	-ln (pi)	-(pi)(lnPi)
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	3	0.04	3.26	0.13
Coyote	<i>Canis latrans</i>	10	0.12	2.16	0.25
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	3	0.04	3.26	0.13
Jabalí	<i>Pecari de collar</i>	10	0.12	2.16	0.25
Juancito	<i>Ammospermophilus insularis</i>	13	0.15	1.87	0.29
Liebre antilope	<i>Lepus alleni</i>	30	0.35	1.06	0.37
Rata canguro	<i>Dipodomys deserti</i>	3	0.04	3.26	0.13
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	7	0.08	2.56	0.20
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	3	0.04	3.26	0.13
Zorillo	<i>Mephitis sp.</i>	3	0.04	3.26	0.13
Σ N=		87	1	26	1.98
I. Shannon H					1.98
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					2.30

Equitatividad (J) H/H' max =	0.86
Hmax - H calculada =	0.33

Aves

Tabla IV.18. Índice de biodiversidad para el grupo de aves.

Nombre común	Nombre científico	Total	pi	-ln (pi)	-(pi)(lnPi)
Fragata tijereta	<i>Fragata magnifica</i>	13	0.25	1.39	0.35
Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	7	0.13	2.08	0.26
Halcón cola roja	<i>Buteo Jamaicensis</i>	7	0.13	2.08	0.26
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus.</i>	10	0.19	1.67	0.31
Zacatonero	<i>Peuca carpalis</i>	3	0.06	2.77	0.17
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	13	0.25	1.39	0.35
Σ N=		53	1	11	1.70
I. Shannon H					1.70
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					1.79
Equitatividad (J) H/H' max =					0.95
Hmax - H calculada =					0.09

Anfibio y reptiles

Tabla IV.19. Índice de biodiversidad para el grupo de anfibios y reptiles.

Nombre común	Nombre científico	Total	pi	-ln (pi)	-(pi)(lnPi)
Huico	<i>Aspidoscelis sonora</i>	1	1.00	0.00	0.00
Σ N=		1	1.00	0.00	0.00
I. Shannon H					0.00
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					0.0
Equitatividad (J) H/H' max =					0.00
Hmax - H calculada =					0.00

A manera de resumen y en base a los datos que se muestran en las tablas anteriores, podemos darnos cuenta que el grupo más diverso en el tipo de vegetación Matorral sarcocaul, en el área de la subcuenca Canal del infiernillo es el de los mamíferos dando un índice de diversidad de Shannon de 1.98, grupo que se compone de 9 especies, representado principalmente por *Lepus alleni*, *Ammospermophilus insularis* y *Canis latrans*.

El segundo grupo más diverso fue el de las aves contabilizando un total de 6 especies y arrojando un índice de diversidad de 1.70, representado principalmente por la especie *Fragata magnifica* y *Coragyps atratus*.

El grupo menos diverso fue el de anfibios y reptiles, en el cual solo hubo avistamiento de una sola especie, *Aspidoscelis sonora*.

Área del proyecto

Mamíferos

Tabla IV.20. Índice de diversidad para el grupo de mamíferos.

Nombre común	Nombre científico	Total	pi	-ln (pi)	-(pi)(lnPi)
Coyote	<i>Canis latrans</i>	7	0.06	2.74	0.18
Juancito	<i>Ammospermophilus insularis</i>	17	0.16	1.82	0.29
Liebre Antilope	<i>Lepus alleni</i>	77	0.74	0.30	0.22
Rata Canguro	<i>Dipodomys deserti</i>	3	0.03	3.43	0.11
Σ N=		103	1.00	8.30	0.80
I. Shannon H					0.80
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					1.39
Equitatividad (J) H/H' max =					0.58
Hmax - H calculada =					0.58

Aves

Tabla IV.21. Índice de diversidad para el grupo de aves.

Nombre común	Nombre científico	Total	pi	-ln (pi)	-(pi)(lnPi)
Fragata tijereta	<i>Fragata magnifica</i>	47	0.67	0.41	0.27
Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	7	0.10	2.35	0.22
Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus.</i>	3	0.05	3.04	0.14
Zacatonero	<i>Peucaea carpalis</i>	3	0.05	3.04	0.14
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>	10	0.14	1.95	0.28
Σ N=		70	1.00	10.79	1.06
I. Shannon H					1.06
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					1.61
Equitatividad (J) H/H' max =					0.66
Hmax - H calculada =					0.55

Anfibios y reptiles

Tabla IV.22. Índice de diversidad para el grupo de anfibios y reptiles.

Nombre común	Nombre científico	Total	pi	-ln (pi)	-(pi)(lnPi)
Huico	<i>Aspidoscelis sonora</i>	1	1.00	0.00	0.00
Σ N=		1	1.00	0.00	0.00
I. Shannon H					0.00
Máxima diversidad del ecosistema H' max =					0.00
Equitatividad (J) H/H' max =					0.00
Hmax - H calculada =					0.00

Como se observa en los resultados de las tablas anteriores, el grupo de fauna más diverso fue el de las aves, dando un índice de Shannon de 1.06. consecutivamente tenemos a los mamíferos con 0.80 y a los anfibios y reptiles con 0, registrando únicamente una especie.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

Infraestructura social y de comunicaciones

El predio se encuentra en el municipio de Hermosillo, Sonora; específicamente en Bahía de Kino. A continuación, se presentan los datos correspondientes de la localidad.

Evolución demográfica

En el municipio de Hermosillo, La última población registrada en el año 2010 son 784,342 habitantes (52.7 hab/km²), de los cuales 392,697 son hombres y 391,645 son mujeres, Tiene una tasa de crecimiento media anual del 2.5%. Sus principales localidades, además de la cabecera municipal son: Miguel Alemán, San Pedro el Saucito, La victoria, La manga y Bahía de Kino, donde se realizará el proyecto.

En Bahía de Kino la población total registrada hasta el 2010 es de 6,050 habitantes, de los cuales 3,073 son hombres y 2,977 son mujeres. Abarca un porcentaje de 0.77 de la población total en el municipio de Hermosillo.

Educación

La localidad está integrada por dos centros de educación preescolar, dos primarias, una secundaria técnica y una preparatoria integrada al Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. Además de una institución particular que ofrece los servicios de preescolar y educación primaria.

Salud

Se cuenta con un solo centro de salud dependiente de la Secretaría de Salud de Sonora y una unidad de urgencias de la cruz roja. Para recibir los servicios del IMSS la población se tiene que trasladar a la comisaría Miguel Alemán donde hay una clínica o a Hermosillo donde está el Hospital General del estado y algunos Hospitales privados.

IV. 3.1.4 Paisaje

El análisis del paisaje clasifica de manera sistematizada los elementos geológicos, geomorfológicos, edafológicos y de la cobertura vegetal, así como el uso de suelo que caracterizan las diferentes unidades de paisaje. La evaluación del paisaje se basa en características subjetivas calificando la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad, de cada una de las unidades ambientales encontradas al interior del predio que se modificará, así como del entorno inmediato (zona de influencia del proyecto). Estas tres características

subjetivas son evaluadas para considerar como podrían ser afectadas por la operación del proyecto.

Visibilidad

La visibilidad con mayor valor paisajístico es de tierra-mar, caracterizada esta zona como un paisaje costero con una amplia llanura semidesértica constituida por matorrales sarcocaula lo que le otorga una amplia visibilidad hacia el mar.

Esta visibilidad crea un escenario de valor paisajístico alto, debido a que el terreno presenta una baja densidad de vegetación y de pendiente suave hacia la costa.

Su visibilidad es alta ya que se pueden apreciar la mayoría de estas características desde cualquier punto en esta zona, mientras que la calidad visual del entorno inmediato varía para cada una de los componentes listados siendo los que le otorgan la elevada calidad paisajística ya que el fondo escénico está conformado por las grandes masas de agua marina y la Bahía de Kino.

Calidad paisajística

Esta visibilidad crea un escenario de valor paisajístico alto, debido a que el terreno presenta una baja densidad de vegetación y de pendiente suave hacia la costa.

La calidad paisajística se enmarca en el escenario de faldas de cerros, la amplitud del cauce de las escorrentías menores y los parches de vegetación. El suelo presenta gran transformación por actividad humana.

Fragilidad

La fragilidad es la susceptibilidad del ambiente de ser transformado por elementos naturales o humanos, sobre todo transformaciones significativas y permanentes.

El sitio donde se realizarán las obras está deteriorado por las actividades antropogénicas principalmente la mancha urbana. Analizando el contexto general del sistema paisajístico, se concluye que actualmente existe una alta afectación debido a las actividades humanas

IV.3.1.5 Diagnóstico ambiental

Al analizar las unidades ambientales locales y su contexto regional, el predio presenta características y factores que aseguran el uso para desarrollar el proyecto, siendo:

El tipo de clima es BWh(x') este clima es muy seco con régimen de lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal mayor a 10.2, semicálido con invierno fresco. Temperatura media anual mayor a 18°C. Temperatura del mes más frío menor a 18 °C.

El terreno no se encuentra cerca de cuerpos de agua lóticos importantes, ya que los más cercanos corresponden a arroyos de comportamiento intermitente.

El tipo de suelo presente es Aluvial y Granodiorita, el primero se encuentra en el 61.5% de la cuenca.

La vegetación presente en el predio es del tipo Matorral Sarcocaula, con una densidad baja y distribución heterogénea, las especies dentro del área del proyecto se encuentra representadas en la cuenca, no se encontraron especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora como medida de mitigación.

El terreno no se encuentra cerca ni dentro de un área natural protegida

El área del proyecto se encuentra cerca de la urbanización y cuenta con acceso por medio de caminos de terracería, por lo que no será necesario implementar nuevas rutas que podrían afectar áreas fuera del área del proyecto.

Los factores anteriores condujeron a la selección de la actividad económica propuesta, donde demuestra la compatibilidad de esta con su entorno.



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

La importancia del presente capítulo radica en presentar una evaluación del impacto que se pudiera generar en materia ambiental, considerando la identificación en magnitud e importancia de los factores ambientales que presenten un impacto (negativo y/o positivo) generado por aquellas actividades humanas capaces de producir modificaciones en la calidad del ambiente. La identificación y valoración de los impactos permite indicar las posibles medidas correctoras o de mitigación de sus efectos, tomando en cuenta que resulta prácticamente imposible erradicar por completo un impacto negativo.

V.1. Identificación de impactos.

Se identificarán y evaluarán los impactos adversos que pueden potencialmente afectar el medio ambiente al insertar el proyecto en el área de estudio y se tomarán acciones para atenuar o eliminar los impactos. En el sitio no se encontraron especies de flora y fauna en categoría de protección especial que estén listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Matriz de cribado

La base del sistema de identificación de impactos ambientales constituye en la matriz de cribado ambiental, en que las columnas son las acciones o actividades del proyecto que puedan alterar el medio ambiente, y las filas son los factores ambientales que pueden ser alterados. con estas entradas de filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

a modo de simplificación en este proyecto se operó un matriz tipo Leopold reducida, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúen entre sí, donde fueron calificados de acuerdo a:

Dirección del impacto

Se hace referencia al sentido del impacto sobre el factor definiéndose como:

INDETERMINADO	Cuando no fue posible determinar en qué dirección el factor o recurso es influido por la actividad
BENÉFICO	Cuando la actividad influye al factor o recurso

positivamente

ADVERSO Se describe cuando la actividad o proceso altera negativamente al recurso o factor.

Duración del impacto

Se refiere al tiempo en el que el recurso o factor recibirá los impactos provocados por la actividad o proceso, definiéndose como:

CORTO PLAZO Cuando la duración del impacto sobre el factor es menor a un año.

MEDIANO PLAZO Cuando la duración del impacto sea de 1 a 10 años.

LARGO PLAZO El impacto durará más de 10 años.

PERMANENTE Cuando la actividad impacta al factor de manera

Magnitud del impacto

Se refiere a la cantidad o porcentaje del recurso o factor que es impactado por una actividad, definiéndose como:

BAJA Cuando se calcula o predice que menos del 1% del recurso es afectado

MEDIA Cuando se calcula o predice que de 1 a 10% del recurso o factor es impactado

ALTA Cuando se calcula o predice que más del 10% del factor es impactado.

Importancia del impacto

Se hace referencia a la significancia del impacto sobre el factor.

SIGNIFICATIVO Cuando se presente significancia sobre el factor

NO SIGNIFICATIVO Cuando NO se presente significancia sobre el factor.

Valores

Con el fin de evaluar el impacto en los cuatro puntos anteriores se les asignó los siguientes valores:

Tabla V.1. Valores de la matriz

VALORES			
DIRECCIÓN	DURACIÓN	MAGNITUD	IMPORTANCIA
1. Independiente	1. Corto plazo	1. Baja	1. No Significativo
2. Benéfico	2. Mediano plazo	2. Media	2. Significativo
3. Adverso	3. Largo plazo	3. Alta	
	4. Permanente		

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Es importante considerar que el uso de matrices simples de dos dimensiones, en algunos casos y para algunos factores ambientales, puede ofrecer algunos inconvenientes, especialmente que el formato no permite representar las interacciones sinérgicas que ocurren en el medio, ni tomar en cuenta los efectos indirectos o secundarios que se presentan con frecuencia de los proyectos.

En realidad, ningún elemento ambiental queda sin interacción, sin embargo, algunas de las actividades no evidencian este hecho, razón por lo que los cuadros correspondientes aparecen en blanco.

En una primera etapa, correspondiente a la identificación de los impactos, la matriz se utiliza como lista, señalando con una "X" las interacciones detectadas. Posteriormente esta matriz es utilizada para evaluar los impactos identificados, asignando los valores de dirección, duración, magnitud e importancia, anteriormente descritos.

Una vez identificados y evaluados los impactos, se procede a diferenciar a los clasificados como significativos, adversos, benéficos y aquellos de magnitud/importancia relativa, agrupándolos en otra matriz conocida como matriz de cribado, en donde se enfatizan tanto las acciones operadoras, como los factores ambientales que serían impactos, para después diseñar las medidas de mitigación pertinentes.

En el Anexo 7 se presenta la matriz de impactos, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí.

V.1.2. Indicadores de impacto

Para facilitar la conceptualización de cada una de las categorías antes señaladas, se han agrupado las acciones del proyecto en etapas y los elementos del ambiente en categorías denominadas componentes o factores ambientales. Las etapas del proyecto son las siguientes:

- Preparación del Sitio.
- Construcción y operación
- Abandono y restitución.

Los elementos ambientales fueron agrupados en los siguientes componentes:

Factores Abióticos

- Aire
- Aguas
- Suelo

Factores bióticos

- Flora
- Fauna

Factores Socioeconomicos

- Sociales



- Paisaje
- Calidad de vida
- Gestión ambiental

Aspectos económicos

- Empleo
- Comercio y servicios

Factores de riesgo

La lista de verificación incluye aquellos elementos del ambiente relacionados directamente con el proyecto a ejecutar. Fueron definidos de acuerdo a la descripción del medio natural y socioeconómico, así como de los resultados obtenidos de la revisión de las normas y regulaciones sobre el uso del suelo.

Identificación de las afectaciones al sistema ambiental.

El sistema ambiental se ha separado para fines de análisis en cuatro conjuntos principales de factores ambientales: abióticos, bióticos, socioeconómicos y riesgo. A continuación, se hace una relatoría de la interacción e impacto esperado entre las acciones del proyecto y los factores ambientales.

FACTORES ABIÓTICOS

Aire

Etapas de preparación del sitio:

Emisión de partículas de polvo por la circulación de vehículos y maquinaria y el manejo de suelos en la actividad de rescate.

El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión de las partículas, por lo que se considera un impacto adverso, de corto plazo, de magnitud media y significativa.

Emisión de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos.

El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión de humos y gases, por lo que se considera un impacto adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Emisión de ruido ocasionado por la circulación de vehículos automotores y el uso de maquinaria y equipo.

El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión del ruido, por lo que se considera un impacto adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapas de construcción y operación:

Generación de polvos fugitivos por la operación de maquinaria.

El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión de las partículas, por lo que se considera un impacto adverso, de mediano plazo, de magnitud baja y no significativo.

Emisión de gases de combustión por la operación de maquinaria y circulación de vehículos.

El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión de humos y gases, por lo que se considera un impacto adverso, de mediano plazo, de baja magnitud y no significativo.

Emisión de ruido ocasionado por la circulación de vehículos automotores y el uso de maquinaria y equipo.

El impacto será en área abierta con facilidad de dispersión del ruido, por lo que se considera de un impacto adverso, de mediano plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Agua superficial

Etapas de preparación del sitio:

Durante la preparación del sitio se requerirá agua para prevenir la emisión de polvos, así como agua potable para consumo de los trabajadores.

El impacto es adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Generación de aguas residuales sanitarias de los empleados.

El impacto es adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Tendrá incidencia sobre escorrentías en épocas de lluvias.

El impacto es adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapas de construcción y operación:

Durante la preparación del sitio se requerirá agua para prevenir la emisión de polvos, así como agua potable para consumo de los trabajadores.

El impacto es adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Generación de aguas residuales sanitarias de los empleados.

El impacto es adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Tendrá incidencia sobre escorrentías en épocas de lluvias.

El impacto es adverso, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Agua subterránea:

Etapas de preparación del sitio:

No se afectará ni la calidad ni la recarga del agua subterránea, por ninguna de las actividades contempladas en esta etapa de preparación del sitio.

Etapas de construcción y operación:

No se afectará ni la calidad ni la recarga del agua subterránea, por ninguna de las actividades contempladas en esta etapa de construcción y operación.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Suelos

Etapas de preparación del sitio:

Solo se requerirá de limpieza del área, desmonte y nivelación, se retirará suelo el cual será empleado como material orgánico en las áreas adyacentes al proyecto.

Lo anterior tendrá como consecuencia el cambio de las características físicas del suelo al alterar sus condiciones naturales, afectando las capas superficiales.

Se generarán residuos sólidos provenientes de la limpieza del terreno, consistente en material arbustivo mismos que serán triturados y dispuestos a un costado del área del proyecto, para su incorporación natural al suelo.

Por lo anterior el impacto se considera benéfico, de corto plazo, de magnitud alta y significativa en el aspecto de calidad del suelo.

Etapas de construcción y operación:

El suelo queda desprovisto de protección por la falta de cobertura vegetal, al remover el sustrato para las actividades de extracción de materiales, quedando susceptibles a escurrimientos pudiendo ser arrastrado y depositado en otro sitio.

Por lo anterior el uso del suelo tendrá un impacto adverso, de corto plazo, significativo y de magnitud media.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

RECURSOS BIÓTICOS

Flora

Etapas de preparación del sitio:

Con los trabajos de desmonte se removerá la cubierta vegetal en 3.4 ha.

El impacto respecto a la cobertura vegetal se considera adverso, de mediano plazo, de magnitud media y significativo.

El impacto respecto a especies de interés se considera adverso, de corto plazo (ya que se tendrán actividades de rescate), de baja magnitud y significativo.

Existe el riesgo de que el personal dañe las especies vegetales en las áreas del proyecto, por lo cual se llevará a cabo capacitación con el personal sobre temas de conservación de especies vegetales.

Etapas de construcción y operación:

Los impactos identificados se llevarán a cabo en la etapa de preparación del terreno.

Respecto a las especies de interés especial se requerirá operar el programa de mantenimiento y seguimiento de especies rescatadas, lo cual permitirá seguir conservando

a las mismas en la zona de influencia del proyecto.

Existe el riesgo de que el personal dañe las especies vegetales en las áreas del proyecto, por lo cual se llevará a cabo capacitación con el personal sobre temas de conservación de especies vegetales.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Fauna

Etapas de preparación del sitio:

Los trabajos de desmonte alteran el hábitat de la fauna por la remoción de la cubierta vegetal en la superficie total a ocupar.

El impacto respecto a la fauna (por alteración del hábitat) se considera adverso, de corto plazo, de magnitud baja y no significativo.

Existe el riesgo de que el personal dañe especies de fauna en las áreas de proyecto, o altere nidos y madrigueras, por lo cual se llevará a cabo capacitación con el personal sobre temas de conservación de especies.

Etapas de construcción y operación:

Existe el riesgo de que el personal dañe especies de fauna en las áreas de proyecto, o altere nidos y madrigueras, por lo cual se llevará a cabo capacitación con el personal sobre temas de conservación de especies.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Uso de servicios

Etapas de preparación del sitio:

Se generarán residuos de vegetación provenientes del desmonte del terreno. El producto del desmonte, tanto maderable como no maderable, será depositado en un área adyacente al proyecto, para su posterior utilización en las actividades de restauración del sitio o será reincorporado al suelo en las áreas circundantes al proyecto en las cuales se realizará el

replanteo de las especies a rescatar.

Por lo anterior no se requerirá de prestación de servicios para el manejo de este tipo de residuos.

Otros residuos son los desechos domésticos que se generarán por el personal que labora en el proyecto. Estos residuos serán depositados en contenedores los cuales serán colectados para su disposición final en el relleno sanitario de Hermosillo.

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos domésticos el impacto se considera adverso, de corto plazo, no significativo y de baja magnitud.

Se pueden generar sólidos y material absorbente con aceite lubricante gastado, en caso de algún derrame accidental de la maquinaria utilizada. Estos residuos se almacenarán temporalmente en un sitio seguro y serán recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y cavando y removiendo todo el suelo contaminado en caso de requerirse. Los residuos serán dispuestos en contenedores y enviados a confinamiento externo autorizado por la SEMARNAT.

Todo el material impregnado de hidrocarburos como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados hasta su disposición final o tratamiento.

Tabla V.2. Residuos peligrosos generados

NOMBRE DEL RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRETIB	PROCESO O ETAPA EN LA QUE SE GENERA	SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	USO O SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL
Estopas y otros materiales impregnados de hidrocarburos	Tóxico Ambiental	Puede ocurrir algún derrame accidental en la maquinaria utilizada en el proyecto	Almacén de residuos peligrosos.	Co-procesamiento Centro de acopio autorizado para manejo de residuos peligrosos.

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos peligrosos el impacto se considera adverso, de corto plazo, no significativo y de baja magnitud.

Durante la preparación del sitio se requerirá agua para prevenir la emisión de polvos, así como agua potable para consumo de los trabajadores.

Por el requerimiento de servicios de abastecimiento de agua el impacto se considera adverso, de corto plazo, no significativo y de baja magnitud.

En esta etapa la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal, utilizando los baños ubicados en la planta.

Etapas de construcción y operación:

Se generarán residuos del tipo doméstico por el personal que labora en esta etapa. Estos residuos son depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales son para su disposición final en el relleno sanitario de Hermosillo.

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos industriales y domésticos el impacto se considera adverso, de mediano plazo, significativo y de magnitud media.

Pudieran generarse residuos peligrosos por derrame accidental de aceite lubricante gastado de la maquinaria utilizada en la operación del mismo.

Todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y materiales absorbentes impregnados. Los residuos serán dispuestos en contenedores adecuados e identificados de acuerdo con el instructivo de planta de Manejo integral de Residuos y al Plan de manejo y enviados a confinamiento externo por un proveedor autorizado por la SEMARNAT.

Todo el material impregnado de hidrocarburos como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados hasta su disposición final o tratamiento.

Tabla V.3. Residuos peligrosos que pudieran generarse en la operación

NOMBRE DEL RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRETIB	PROCESO O ETAPA EN LA QUE SE GENERA	SITIO DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL	USO O SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL
Estopas y otros materiales impregnados de hidrocarburos	Tóxico Ambiental	Puede ocurrir algún derrame accidental en la maquinaria utilizada en el proyecto	Almacén de residuos peligrosos.	Co-procesamiento Centro de acopio autorizado para manejo de residuos peligrosos.

Por el requerimiento de servicios de manejo de residuos peligrosos el impacto se considera adverso, de mediano plazo, no significativo y de baja magnitud

Durante la operación se requerirá agua para el consumo del personal que labora en esta etapa.

Por el requerimiento de servicios de abastecimiento de agua el impacto se considera adverso, de mediano plazo, no significativo y de baja magnitud.

En esta etapa la generación de aguas residuales es mínima, mismos que serán conducidos a los sistemas de tratamiento de aguas de servicios de la Planta, cumpliendo con todas las normas vigentes en materia de aguas residuales.

Por la descarga de aguas residuales el impacto se considera adverso, de mediano plazo, no significativo y de baja magnitud.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Paisaje

Etapas de preparación del sitio:

Modificación del entorno paisajístico por acciones de desmonte y limpieza de terreno.

El impacto ambiental se considera adverso, de corto plazo, de alta magnitud y significativo.

Etapas de construcción y operación:

Modificación del entorno paisajístico por acciones de construcción.

El impacto ambiental se considera adverso, permanente, de alta magnitud y significativo.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Calidad de vida

Etapas de preparación del sitio:

Este aspecto es afectado por acciones de generación de polvos, residuos y residuos sanitarios, así como la pérdida de la cobertura vegetal.

El impacto ambiental se considera adverso, de corto plazo, de magnitud baja y no significativo.

Las medidas de mitigación están enfocadas al riego de caminos para evitar la emisión de polvos, así como restringir el límite máximo de velocidad de caminos, capacitando al personal en el uso adecuado del equipo de protección personal, acopiando los residuos en

contenedores adecuados para evitar la proliferación de fauna nociva y el daño a la salud de las personas.

Etapas de construcción y operación:

Este aspecto es afectado por acciones de generación de polvos, residuos sanitarios y generación de residuos peligrosos y no peligrosos

El impacto ambiental se considera adverso, de mediano plazo, de magnitud baja y no significativo.

Se llevarán a cabo las medidas de mitigación necesarias como en la etapa de preparación.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Gestión ambiental

Un impacto benéfico importante que se tendrá en el aspecto de gestión ambiental, es el de concientización de los trabajadores y contratistas en el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el cumplimiento de la normatividad, con impacto sinérgico hacia sus actividades cotidianas. Ya en la etapa de operación se prevé que tenga un mayor impacto positivo en este rubro dado el número de personas a ocupar.

Para la preparación del sitio el impacto se considera benéfico, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Para la construcción y operación el impacto se considera benéfico, de mediano plazo, de magnitud media y significativa.

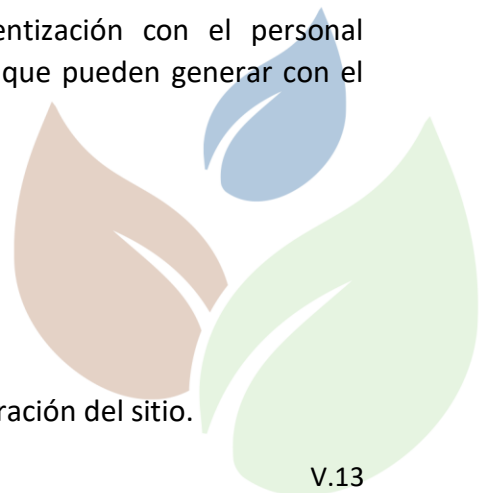
Se llevará a cabo un programa de capacitación y concientización con el personal mencionando la importancia de sus actividades y el impacto que pueden generar con el medio ambiente.

ASPECTOS ECONÓMICOS

Empleo

Etapas de preparación del sitio:

Generación de empleos para las distintas actividades de preparación del sitio.



El impacto se considera benéfico, de corto plazo, de baja magnitud y no significativo.

Etapas de construcción y operación:

Generación de empleos para las distintas actividades de la operación del proyecto.

El impacto se considera benéfico, de mediano plazo, de magnitud media y significativa.

Etapas de abandono y restitución:

No aplica.

Comercio y servicios

Etapas de preparación del sitio:

Entre los impactos positivos debe citarse el efecto sobre la actividad económica de comercio y servicios que se requieren para la ejecución de los trabajos de preparación del sitio, beneficiándose prestadores de servicios del ámbito regional.

El impacto se considera benéfico, de corto plazo, de magnitud baja y no significativo.

Etapas de construcción y operación:

Las principales actividades demandantes de comercio son las que requieren del equipo y mano de obra para el establecimiento del proyecto y los servicios profesionales colaterales que implica su construcción y ejecución.

El impacto se considera benéfico, de mediano plazo, de magnitud media y significativa.

Etapas de abandono y restitución:

Generación de empleos directos e indirectos durante la etapa de restauración del sitio.

FACTORES DE RIESGO

Etapas de preparación del sitio:

Sin interacción

Etapas de construcción y operación:



Riesgo por el manejo de combustibles de la maquinaria a utilizar en las actividades de operación y mantenimiento del proyecto.

El impacto se considera adverso, de mediano plazo, de magnitud baja y no significativo.

Las medidas de mitigación estarán enfocadas en la capacitación a todo el personal en el manejo, almacenamiento y uso de sustancias químicas peligrosas, así como el uso correcto del equipo de protección adecuado.

Etapas de abandono y restitución:

Sin interacción

V.2 Caracterización de los impactos.

Una vez identificados los impactos, se procede a caracterizarlos, considerando entre otros elementos, las estimaciones cualitativas o cuantitativas que se realizaron con anterioridad.

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la matriz de Leopold, Anexo 7 adecuada a las características del ambiente natural, biótico, abiótico, socioeconómicos y riesgo. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y abandono.

Dentro de la matriz se aprecian 28 interacciones, de las cuales 7 corresponden a impactos benéficos y 21 a impactos adversos.



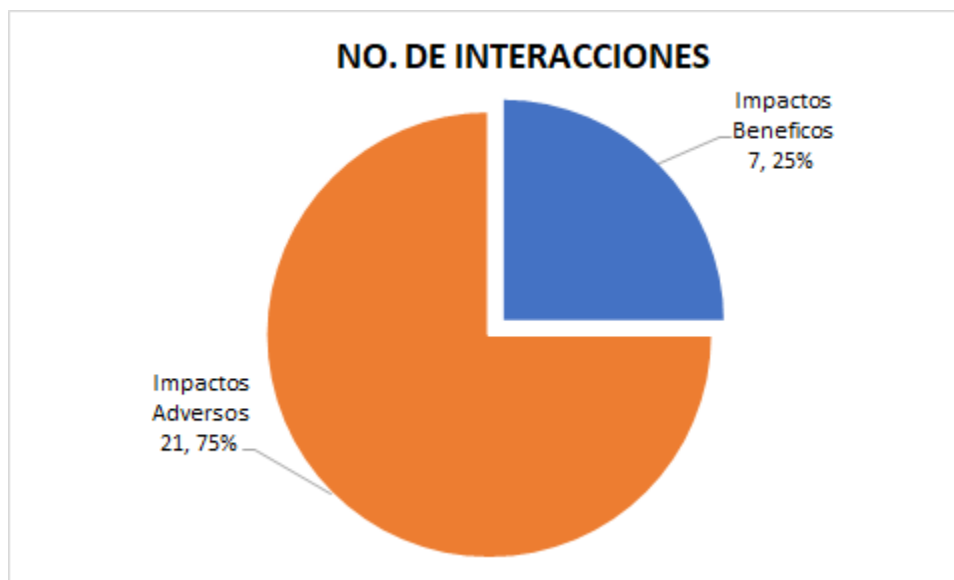


Figura V.1. Gráfico sobre el número de interacciones con respecto a los impactos.

Interacciones por FACTORES se tiene que el 50% corresponde a factores socioeconómicos, el 36% a factores abióticos, 11% a factores bióticos y solo el 3% a factores de riesgo.

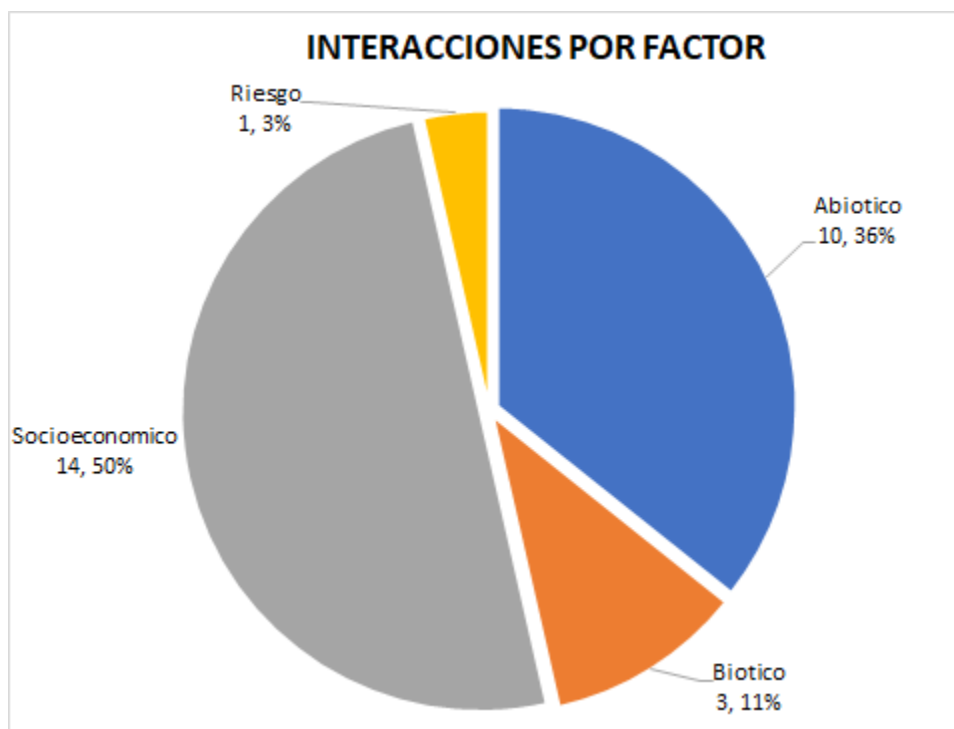


Figura V.2. Número de interacciones por factor.

En cuanto a la DURACIÓN, se presenta que el 57.1 % es de corto plazo que se presenta en las etapas de preparación del sitio y construcción y operación, 39% es de mediano plazo, 0% es de largo y plazo, mientras que el 3.5% es de carácter permanente.

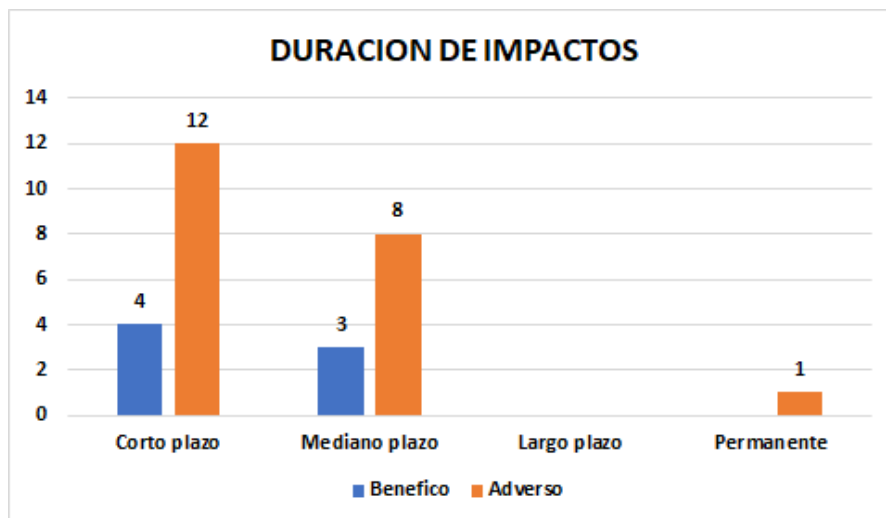


Figura V.3. Duración de los impactos.

En cuanto a la IMPORTANCIA del impacto se tiene que el 25 % de los impactos no son significativos, y el 75% restante son significativos.

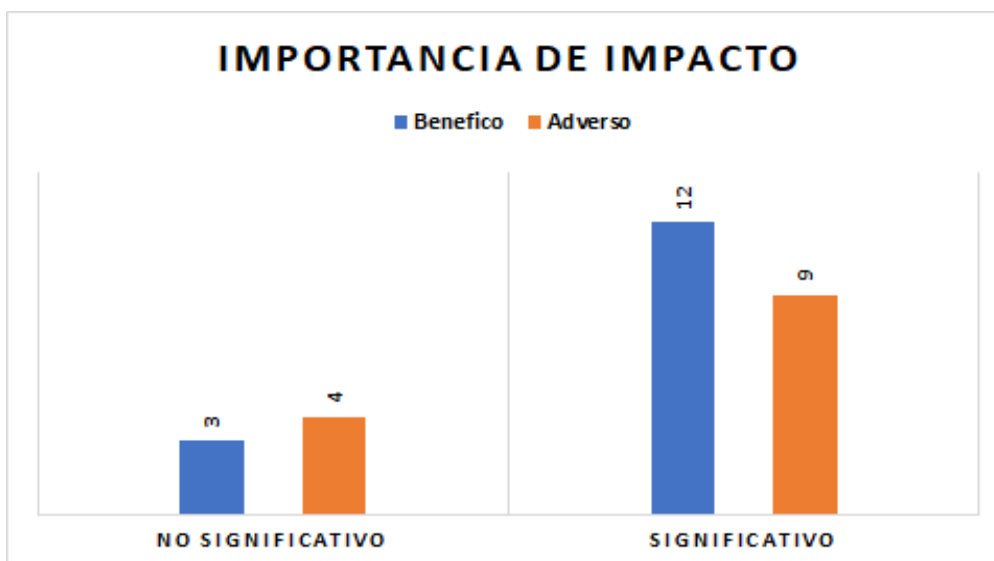


Figura V.4. Importancia de los impactos.

En cuanto a la magnitud del impacto se tiene que el 64.3% de los impactos son de magnitud baja, el 25% es de magnitud mediana y el 10.7 % es de magnitud alta.

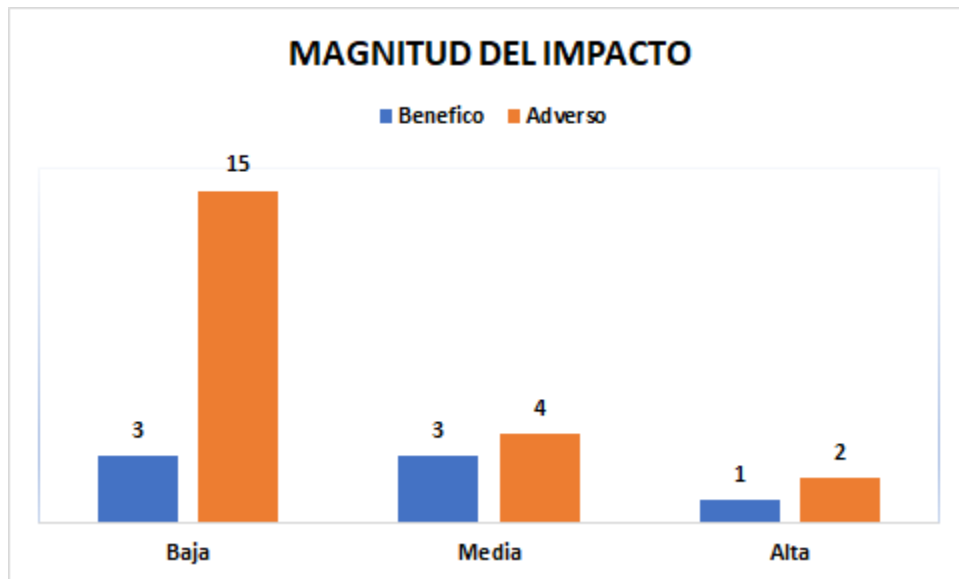


Figura V.5. Magnitud de los impactos.

La razón de esos resultados, además de los criterios y consideraciones para la evaluación del proyecto, es el hecho de que se trata de una obra con pocas acciones de verdadero impacto negativo y en un sentido amplio, se puede considerar como una medida de un amplio beneficio social.

De esta manera se considera que el proyecto no producirá impactos ambientales que pongan en riesgo la estabilidad del sistema ni inducirá cambios que hagan sinergia con las condiciones que prevalecen en la región.



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

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

Según la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se consideran como recursos forestales a la vegetación, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales.

Durante la realización del proyecto, las actividades pueden afectar los recursos mencionados anteriormente si no se toman las medidas pertinentes. Además de la afectación directa por las actividades sobre el suelo y la flora, la generación de residuos puede causar contaminación del suelo del sitio del proyecto o áreas aledañas, en igual sentido la generación de aguas residuales o emisiones a la atmósfera pueden tener efectos sobre la flora del lugar, o la generación del ruido sobre la fauna. Asimismo, factores como generación de empleos y contratación de servicios causan impactos favorables sobre el valor comercial del sitio. Por lo anterior en este capítulo se describen los impactos negativos y positivos identificados, así como las medidas de prevención y mitigación aplicadas sobre los impactos negativos. También se describe la metodología aplicada para la determinación de las medidas de mitigación.

Identificación de impactos adversos

El sistema ambiental se ha separado para fines de análisis en cuatro conjuntos principales de factores ambientales: abióticos, bióticos, socioeconómicos y riesgo. A continuación, se hace una relatoría de la interacción e impacto esperado entre las acciones del proyecto y los factores ambientales.

El proyecto contempla la construcción de vialidades, esta construcción se plantea que sea de forma permanente por lo que la etapa de abandono y restitución de la vegetación no se contempla dentro de la siguiente tabla.

Medidas que se consideran para garantizar que no se provocará la erosión de los suelos

- Extracción y rescate del suelo fértil, removiendo una capa superficial de 20 a 10 cm.
- En el sitio de almacenamiento temporal de suelo fértil se deberán instrumentar medidas que eviten su pérdida por erosión eólica o hídrica.
- Realizar el desmonte y despalde necesario, únicamente en el área sujeta a cambio

- Instalación de sanitarios portátiles.
- Correcto acopio y disposición de residuos peligrosos
- Habilitación de sitios para mantenimiento de maquinaria, evitando derrames de hidrocarburos.
- Procedimiento para manejo de residuos sólidos del proyecto.
- Colocar cestos de residuos para su correcta separación y segregación.
- Implementación del procedimiento para el manejo integral de residuos.
- Mantenimiento de condiciones ideales del almacén de residuos peligrosos.

Medidas que se consideran para garantizar que no se ocasionará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación

- Como medida de mitigación aplicable al consumo de agua, se utilizará solo la cantidad de agua necesaria para riego, procurando evitar el desperdicio.
- Instalación de sanitarios portátiles, con un programa de limpieza a cargo de la empresa proveedora del servicio, y la disposición final en sitio autorizado.
- Correcto acopio y disposición de residuos peligrosos.
- Capacitación al personal en temas de concientización en el consumo de agua.
- Capacitación al personal para el acopio correcto de los residuos en contenedores adecuados para evitar la proliferación de fauna nociva y el daño a la salud de las personas, así como evitar la contaminación de agua.
- Como se menciona en el Capítulo IV, por el bajo porcentaje de cobertura que presenta el sitio antes de realizarse y con base al cálculo de escurrimiento, el balance hídrico en escenario antes de realizarse el CUSTF y después es el mismo.

Medidas que se consideran para garantizar que no se provocará contaminación atmosférica.

- La maquinaria utilizada tendrá el mantenimiento necesario para que este esté en sus óptimas condiciones y disminuir la contaminación atmosférica.
- Implementación de riegos permanentes para evitar la generación de polvos en los caminos de acceso a las áreas del CUSTF.

- Efectuar restricciones de velocidad de los vehículos, los cuales deberán mantener una velocidad máxima según los procedimientos internos de seguridad vehicular y de tráfico.

Medidas a considerar para garantizar que no se compromete la biodiversidad

El programa de rescate y reubicación de flora se encuentra en el Anexo 8.

El programa de ahuyentamiento y rescate de fauna se encuentra en el anexo 9

Flora

- Capacitación al personal en temas de conservación de especies
- Realizar el rescate de las especies de vegetación descritas en el Programa de Rescate.
- Reubicación y seguimiento de las especies rescatadas.
- No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.
- Señalar previamente la superficie a utilizar en el proyecto, con el objeto de evitar dañar a una superficie mayor de la debida.
- No se permitirá acumular residuos de origen vegetal, o cualquier otro, fuera o dentro de los límites de las áreas de almacenamiento temporal, salvo en casos de emergencia y por períodos muy breves.
- Queda estrictamente prohibido coleccionar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas del proyecto, levantando una minuta, a fin de dar a conocer las condiciones bajo las que se laborará.
- Queda prohibido efectuar quemas de material vegetal.

Fauna

- Capacitación al personal en temas de conservación de especies
- Previo a los desmontes, se efectuarán recorridos por el área para el ahuyentamiento, captura, traslado y reubicación de las especies de lento desplazamiento.
- No iniciar actividades hasta que se cuente con autorización de la SEMARNAT para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

Objetivos

El presente Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo establecer las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en el desarrollo del proyecto en cuestión.

En general se recomienda el seguimiento de las condiciones ambientales en los sitios donde se desarrollarán actividades, supervisando el grado de avance de las distintas tareas de mitigación propuestas en este trabajo y cualquier otra información de interés desde el punto de vista ambiental que surgiera durante la ejecución del proyecto.

Objetivos generales del plan de vigilancia ambiental.

Con la finalidad de alcanzar las metas de protección ambiental se dará cumplimiento de los requisitos legales vigentes y las normas para el medio ambiente, la salud y la seguridad con el propósito de:

- Salvarguardar la salud de los empleados, a través de la promoción de un lugar de trabajo libre de accidentes.
- Promover métodos seguros de manejo, utilización y eliminación de productos mediante la adquisición y comunicación de información y la educación a los que estén relacionados con el proyecto.
- Reducir al mínimo el impacto de las operaciones en el medio ambiente, a través de la promoción de la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación.

Objetivos específicos del plan de vigilancia ambiental.

- A. Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas de mitigación, protección y prevención proyectadas como parte del presente trabajo.
- B. Realizar un seguimiento periódico de los distintos factores ambientales con el fin de establecer la afectación de los mismos en etapas tempranas que permitan la implementación de medidas correctivas no consideradas o modificaciones de las ya establecidas.
- C. Facilitar a las autoridades pertinentes información respecto de la evaluación del grado de cumplimiento.

Lineamientos generales del plan de vigilancia ambiental.

El Plan de Vigilancia Ambiental se implementará desde el inicio de las actividades, continuando con el desarrollo de las diferentes etapas definidas, de acuerdo a un cronograma establecido con este propósito, hasta la conclusión del proyecto.

La Empresa constructora deberá observar e informar todas las actividades durante la fase de construcción del proyecto en relación a los siguientes aspectos:

1. Medidas de control de la erosión.
2. Medidas de protección a la flora y fauna.
3. Prácticas de manejo de residuos sólidos y sanitarios.
4. Protección de la calidad del aire.
5. Medidas de prevención, contención y control de derrames.
6. Prácticas de construcción.

Temporalidad de aplicación

Dado que la mayoría de los impactos adversos se presentan en las etapas Preparación del sitio y construcción y operación, que tienen una duración de 12 meses todas las medidas se aplican en este periodo, aunque con el detalle siguiente:

1. Previo al inicio de obras
 - Capacitación para la protección de flora y fauna
 - Selección de personal responsable de supervisión ambiental
2. Inicio de obras

Revisión del sitio para recolectar la información necesaria para generar el programa de rescate de flora y fauna.

Elaboración de programas de rescate de flora y fauna

Aplicación de programas de rescate de flora y fauna

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

Supervisión técnica

Las siguientes actividades son las que se emplearán con el objetivo de verificar que las acciones propuestas se realicen.

Tramitología

Elaboración y seguimiento de permiso

Se elaborará y se dará seguimiento a los permisos necesarios para que el CUSTF se apegue en su totalidad a la normatividad mexicana, como también se dará seguimiento de los informes según sea el resolutivo.

Preparación del sitio

Supervisión del rescate y reubicación de suelo fértil

Se supervisarán las acciones de preparación del sitio para que el suelo fértil que se pueda rescatar y reubicar en la berma de contención para ser utilizado posteriormente en la rehabilitación del sitio

Delimitación del área del desmonte

Se supervisará la delimitación del área de desmonte para evitar daños a las áreas adyacentes.

Rescate de flora

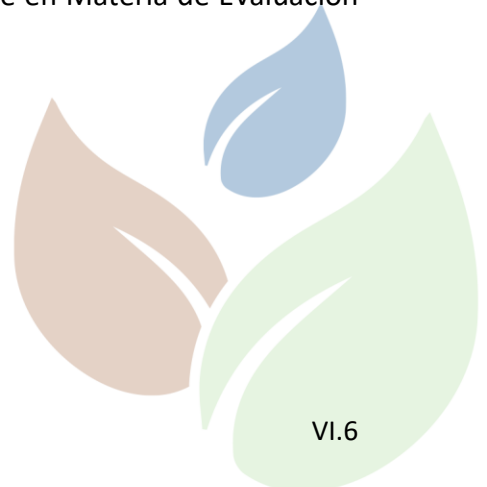
Se vigilará que se realice adecuadamente la extracción, traslado y reubicación de los organismos susceptibles a ser rescatados, apegándose estas actividades al programa de rescate.

Ahuyentamiento y reubicación de fauna

Se vigilará que el programa de ahuyentamiento y reubicación de fauna se lleve a cabo.

VI.4. Información necesaria para la fijación de montos para finanzas

Debido a la baja vulnerabilidad ambiental con respecto a que no habrá daño grave al ambiente a sus ecosistemas, la MIA se ajusta al Artículo 51 Fracción 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El área del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Sonora Norte, en la Cuenca San Ignacio y otros y la subcuenca El Infernillo. Así mismo, el área del proyecto se localiza a una distancia de 0.85 Km del Golfo de California. Solo cuenta con arroyos intermitentes, su flujo no será interrumpido por la elaboración del proyecto.

La situación sin proyecto vislumbra un panorama donde las condiciones actuales en conjunto con los ciclos naturales tienden a modificar cada uno de los factores, existiendo una pérdida de calidad ambiental ajena a los efectos que puede traer consigo la obra.

El área del sitio tiene una menor biodiversidad con respecto a la cuenca, además por la cercanía de la urbanización es notorio que existe una afectación en el sitio.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

La situación con proyecto se ve afectada desde el factor abiótico debido a las emisiones de partículas provocadas por los camiones y vehículos de trabajo, y el ruido de los mismo, debido a que es un área abierta se pretende que estos impactos sean mínimos y se puedan dispersar rápidamente.

Se afectará también los individuos de vegetación y fauna, sin embargo, se realizará un programa de rescate y reubicación para las especies flora y un programa de ahuyentamiento y reubicación para las especies de fauna.

Los impactos más importantes son positivos, y se dan en el escenario social y económico del sistema, puesto que ayudan en la generación de empleos.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Los impactos que se han anticipado ocurrirán sobre la atmósfera en lo relativo a la calidad del aire y ambiente sonoro tanto por la emisión de contaminantes y ruido, como por la suspensión de partículas, aunque de carácter adverso son temporales y los efectos cesan inmediatamente después de suspenderse la actividad que les da origen. Ello, adicionado a las características de la dinámica atmosférica que favorecen la dispersión de contaminantes permite asumir que la realización del proyecto no generará una modificación relevante en esta componente ambiental y que la condición atmosférica no presentará variaciones permanentes que pudiesen causar un efecto nocivo.

Los efectos sobre el suelo se han determinado, también, como benéfico significativos, con magnitud alta y los que pueden evitarse en su totalidad si se aplican las medidas propuestas.

El respeto a la vegetación y a la fauna está íntimamente relacionado y, de hecho, determinados por el conocimiento que se tenga de su importancia; es por eso de la mayor relevancia la capacitación e información constante dirigida a los empleados sobre las características particulares de la flora y la fauna en el área de trabajo. Si se logran crear espacios de esparcimiento para los trabajadores y se les mantiene informados es muy poco probable que realicen prácticas inadecuadas. No se espera que la presencia de trabajadores durante el desarrollo de las obras induzca, modificaciones permanentes en las condiciones naturales o sociales de la localidad.

VII.4. Pronóstico del escenario.

Sí de antemano se reconoce, que toda obra o actividad desarrollada por el hombre, tendrá impactos sobre el ambiente y que estos podrán ser negativos o positivos, entonces la identificación y valoración real de los mismos, dará como resultado la factibilidad del desarrollo, permitiendo la implementación de medidas de mitigación, compensación y/o restauración, que contrarresten los efectos perjudiciales.

Las principales interacciones del proyecto con el sistema se dan en los factores económico y social, y con los componentes abióticos de calidad del aire, suelo, agua superficial y subterránea.

Los impactos más importantes son positivos, y se dan en el escenario social y económico del sistema, puesto que ayudan en la generación de empleos.

VII.5. Conclusiones

De acuerdo a los resultados del análisis, se observa que la relación impacto-beneficio tiende a lo benéfico, puesto que el desarrollo de las actividades centrales de estudio se lleva a cabo en un ambiente que se encuentra con una diversidad menor en comparación a la cuenca y pocos atributos ecológicos que pudieran verse afectados.

El proyecto se ve con impacto positivo en el factor socioeconómico generando empleos y mejorando la calidad de vida.

En cuestión de impactos negativos se observa que aquellos que resultaron adversos para el ambiente son de baja intensidad, además, son mitigables con la aplicación de las recomendaciones hechas en el presente estudio. Se debe considerar que el proyecto como parte del sistema ambiental, tiene el compromiso de que su realización no compromete la biodiversidad de la zona.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Bibliografía

- Alcalá, M., González, J.C. & Prat, C. 2011. Suelos con riesgo a la degradación en la cuenca de Cointzio, Michoacán. VII encuentro Participación de la Mujer en la Ciencia. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 5 de febrero de 1917. (México).
- Doan, T. 2003. Wich methods are most efective for surveying rain forest herpetofauna? *Journal of Herpetology*, 37(1),72-81.
- Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.A.C. Hayek & M.S. Foster. 1994. Medición y Monitoreo de la Diversidad Biológica. Métodos Estandarizados para Anfibios. Editorial Universitaria de la Patagonia, Chubut.
- Ley de Aguas Nacionales. Último Reforma DOF 06-01-2020.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Última reforma publicada DOF 5-06-2018.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5525247&fecha=05/06/2018
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente. Última Reforma DOF 09-01-2015.
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf>
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Última Reforma DOF 22-05-2015.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir/LGPGIR_ref10_22may15.pdf
- Magurran, A.E. & McGill, B.J. 2011. Biological diversity: Frontiers in measurement and assessment. Oxford University Press, Oxford.
- NOM-024-SSA1-1993. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/024ssa13.html#:~:text=NORMA%20OFICIAL%20MEXICANA%20NOM%2D024,%22SALUD%20AMBIENTAL.&text=VALOR%20PERMISIBL E%20PARA%20LA%20CONCENTRACION,LA%20SALUD%20DE%20LA%20POBLACION%22>.
- NOM-025-SSA1-1993. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas menores de 10 micras (PM-10). Valor permisible para la concentración de partículas menores a 10 micras en el aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población.
<http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/025ssa13.html#:~:text=NORMA%20OFICIAL>

NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. DOF 20-10-2011.
http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ecol/Acu_semarnat041y047-1110.pdf

NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos. DOF 07-09-2005.
<https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1208/1/nom-042-semarnat-2003.pdf>

NOM-047-SEMARNAT-1999. Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. DOF 23-04-2003.
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/DO2281n.pdf>

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y el listado de los residuos peligrosos. DOF 23-06-2006. <http://www.economia-noms.gob.mx/normas/noms/2006/052semarnat.pdf>

NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece los procedimientos para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma NOM-052-ECOL-1993. DOF 23-04-2003.
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/054.pdf>

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. DOF 30-12-2010.
https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/435/1/nom_059_semarnat_2010.pdf

NOM-081-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. DOF 03-04-2003.
<https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/081.pdf>

NOM-138-SEMARNAT/SS-2005. Límites máximos de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. DOF 29-03-2005-
<http://legismex.mty.itesm.mx/normas/ecol/semarnat138ss-05.pdf>

Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. De Sante y B. Milá. 1996. Manual de mé- Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación 115 todos de campo para el monitoreo de

aves terrestres. General Technical Report, PSW– GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.

Reglamento de La Ley de Aguas Nacionales. Ultima reforma publicada DOF 25-08-2014.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. DOF 09-10-2020.
https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5607136&fecha=09/12/2020

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. Ultima Reforma DOF 31-10-2014.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. Última Reforma DOF 31-10-2014.
https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1157/1/reglamento_de_la_lgeepa_en_materia_de_prevencion_y_control_de_la_contaminacion_de_la_atmosfera.pdf

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Nuevo Reglamento DOF 30-11-2006.
http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/4140/1/reg_lgpgir.pdf

Rueda, J. V., Castro F., Cortéz C. 2006. Técnicas para el inventario y muestreo de anfibios: una Compilación. 135-172, En Angulo, A., J. V. Rueda-Almonacid, J. V. RodríguezMaecha, E. La Marca. Técnicas de inventario y monitoreo para los anfibios de la región tropical andina, Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo Nº 2, Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá, Colombia.

Schlüter, A.; Icochea, J. & Pérez, J. 2004. Amphibians and reptiles of the lower Río Lullapichis, Amazonian Peru: updated species list with ecological and biogeographical notes. Salamandra, Rheinbach, 40(2),141-160.

Wilson, D. E., Russell, F., Nichols, J. D., Rudran, R. & Foster, M. S. (Eds.). 1996. Measuring and Monitoring Biological Diversity, Standar Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington and London

