I. Unidad Administrativa que clasifica: Delegación Federal en Sonora.

II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A).

III. Partes o secciones clasificadas: La parte de DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1)Domicilio particular; 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.; 3)Credencial de Elector (OCR, domicilio, fotografía); 4) RFC de personas físicas; 5)CURP; y 6) Inversión Requerida. Consta de 15 versiones públicas cantidad reportada por el período del 1er. trimestre del 01 de enero del 2022 al 31 de marzo del 2022.

IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular Jefe de la Unidad de Gestión Ambiental:

C. JUAN MANUEL VARGAS LÓPEZ

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 5, fracción XIV,39,40 y 84 del Reglamento Interior de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Sonora, previa designación, firma el C. Juan Manuel Vargas López, Jefe de la Unidad de Gestión Ambiental".

VI. Fecha número e hipervínculo al acta de la sesión de comité donde se aprobó la versión pública: ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART 69, en la sesión celebrada el 15 de julio del 2022.

Finalmente se informa que el hipervínculo para consultar el ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69 es el siguiente:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

PROYECTO “PÉTREOS ARROYO KENNEDY”

PROMOVIDO POR:

C. BRAULIO MURRIETA VIZCARRA

PUERTO PEÑASCO, SONORA

AGOSTO DEL 2021

CONTENIDO

1.- Carta de presentación dirigida a la Encargada de despacho de la Oficina de Representación de SEMARNAT en Sonora para solicitar la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA) del Proyecto denominado "Pétreos Arroyo Kennedy".

2.- Carta de Veracidad de Información contenida en la MIA.

3.- Comprobante de pago de derechos por evaluación de la MIA.

4.- Resúmen Ejecutivo de la MIA.

5.- Información de la MIA de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento vigentes.

6.- Relación de Apéndices del Proyecto "Pétreos Arroyo Kennedy"

RESUMEN EJECUTIVO MIA
PROYECTO "PÉTREOS ARROYO KENNEDY"

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El Proyecto **Pétreos Arroyo Kennedy ("El Proyecto"),** que se somete a revisión a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P) tiene como objetivo dar a conocer el plan de explotación de un banco de materiales destinados a la industria de la construcción en el área ubicada en el campo agricola "La Colonia", dentro del "Ejido Nayarit", municipio de Puerto Peñasco, Sonora.

Algunas áreas de terreno superficial que pretenden utilizarse como bancos de materiales corresponden a terrenos con Vegetación Matorral Xerófilo.

Las actividades iniciaron con la solicitud de los permisos necesarios y se continuará con las actividades de preparación del sitio, instalación de infraestructura y operación a partir del mismo año en que se autorice el proyecto desde el punto de vista ambiental. El conjunto de obras requeridas, así como las actividades asociadas con todas las fases de desarrollo, constituye el **Proyecto** que se presenta en este documento.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Pétreos Arroyo Kennedy.

I.1.1.1 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO

SECTOR

De Servicios.

Subsector

Construcción

RAMA

Extractiva

I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO

UBICACIÓN.
Estado. - Sonora.
Municipio. - Puerto Peñasco.
Localidad. - Ejido Nayarit, Campo Agrícola "La Colonia".
Carta topográfica INEGI, escala 1: 50,000. - (cuadrante sw de la Carta Los Norteños H12A23).
El acceso al proyecto "Pétreos Arroyo Kennedy", cuenta con comunicaciones vía terrestre a los principales accesos se realizan a través de carreteras pavimentadas principalmente que comunican a diferentes comunidades y a la poblacion de Puerto Peñasco.

Desde la Capital del Estado, el acceso al proyecto, se realiza por la carretera Internacional No.15, (México – Nogales), hasta llegar al poblado de Santa Ana en un recorrido de 171.0 kms., de este punto se toma la carretera Federal No. 02, con rumbo al la ciudad de Caborca, recorriendose aproximadamente 107.3 kms., pasando por las comunidades de Altar y Pitiquito; de este poblado (Caborca), se toma la carretera inter estatal No. 044, con rumbo al poblado de Plutarco Elias Calles mejor conocido como la Y griega llegando a este a los 59.9 kms., de esta población, se toma la carretera estatal No. 03 rumbo a Puerto Peñasco, recorriendose aprox. 118.7 kms., posteriormente de esta población se toma la carretera federal no. 8 con rumbo a Sonoyta, llegando al entronque de entrada al sitio proyecto en su lado derecho de derecho de esta rúa en los 35.3 kms de recorrido, y luego de un recorrido de aproximadamente 5.0 kms. en un camino de terraceria con rumbo nor – nor este se llega al punto de inicio del sitio proyecto.

Tramo	Distancia
Hermosillo a Santa Ana.	171.0 kms (carretera Internacional No.15 México – Nogales).
Santa Ana a Caborca.	107.3 kms (carretera Federal No. 2). Santa Ana – Tijuana.
Caborca a poblado Plutarco Elias Calles (Y griega).	59.9 kms (carretera inter estatal No. 044).
Poblado Plutarco Elias Calles (Y griega) a Puerto Peñasco.	118.7 (carretera estatal No. 003).
Puerto Peñasco al sitio proyecto	35.3 kms. carretera Federal No. 08, (Peñasco a Sonoyta) mas 5.0 kms. de terraceria.

Total de recorrido es de aproximadamente 497.2 kms.

Ubicación coordenadas UTM.

a continuación se describe al polígono de explotación objeto de este estudio y que pertenecen al promovente, con una superficie total de *20-12-48.993 has.*

Cuadro de construcción del polígono de estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
1	2	S 15°16'22.394" E	787.475	1	3,500,832.721	281,822.000
2	3	S 15°08'16.346" W	603.141	2	3,500,073.058	282,029.434
3	4	S 04°22'59.032" W	1,434.019	3	3,499,490.846	281,871.928
4	5	S 38°19'21.578" E	373.840	4	3,498,061.021	281,762.334
5	6	S 09°16'02.691" E	1,144.974	5	3,497,767.732	281,994.148
6	7	S 26°58'54.828" E	1,018.532	6	3,496,637.703	282,178.538
7	8	S 20°33'34.020" W	713.145	7	3,495,730.038	282,640.655
8	9	S 01°37'15.305" W	638.084	8	3,495,062.315	282,390.213
9	10	N 88°22'44.695" W	30.000	9	3,494,424.486	282,372.164
10	11	N 01°37'15.305" E	643.088	10	3,494,425.334	282,342.176
11	12	N 20°33'34.020" E	704.935	11	3,495,068.165	282,360.367
12	13	N 26°58'54.828" W	1,009.993	12	3,495,728.202	282,607.925
13	14	N 09°16'02.691" W	1,141.875	13	3,496,628.257	282,149.682
14	15	N 38°19'21.578" W	377.794	14	3,497,755.228	281,965.792
15	16	N 04°22'59.032" E	1,448.571	15	3,498,051.619	281,731.526
16	17	N 15°08'16.346" E	597.811	16	3,499,495.954	281,842.232
17	18	N 15°16'22.394" W	779.321	17	3,500,073.022	281,998.346
18	1	N 74°43'37.606" E	30.000	18	3,500,824.819	281,793.060

Este lote, se encuentra localizado en su totalidad dentro de la carta topográfica H12A23, escala 1:50,000, editada por INEGI, denominada "Los Norteños".

I.1.3 Duración del proyecto

La vida útil del Proyecto, está planeada para 20 años a partir de la obtención de los permisos motivo del presente estudio y en la que se incluyen dos años para el cierre y las actividades de restauración.

I.2 Datos generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. BRAULIO MURRIETA VIZCARRA.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente (RFC)

NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto tiene por propósito realizar el aprovechamiento adecuado de material pétreo, los que tendrán un destino comercial como material para construcción. Se busca obtener beneficios económicos directos al Promovente, a través de la realización de una actividad lícita, congruente con los ordenamientos legales vigentes y aplicables a este caso.

DATOS DEL PROYECTO.

El volumen que se pretende explotar es de 18**,000.00 m^3** por año; a decir de arena y materiales pétreos y obtener de forma anual, equivalente a un volumen mensual promedio de 1,500.00 **m3**. El proyecto se pretende realizar en una sola etapa, con una duración aproximada de 20 años, lo que incluye realizar acciones y obras como preparación del sitio, extracción, traslado e incluso abandono al término del periodo de vida útil estimado. Se empleará maquinaria y equipo para realizar cada una de las acciones requeridas en el proceso de aprovechamiento que corresponde. Para realizar este proyecto se contempla una sola etapa de desarrollo, la cual incluye llevar a cabo 4 principales obras o actividades: ***preparación del sitio, operación, mantenimiento, mitigación - abandono.***

El predio del proyecto, se encuentra amparado en terrenos de uso común, siendo el terreno de propiedad ejidal perteneciente al Ejido Nayarit, municipio de Puerto Peñasco.

El sitio de Clasificación y Almacenamiento Temporal (1.0000 has):

Por lo que respecta a los terrenos colindantes son ejidales y no se requiere de la construcción de caminos para el acceso al sitio, pues los caminos interiores de acceso están en excelentes condiciones.

Debido a que la actividad pretendida en el proyecto que es de tipo extractivo, y de acuerdo a los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este caso, se pretenden llevar a cabo diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad del resto de los elementos ambientales que ocurren en el sitio de obra de este proyecto, tales como: la vegetación de los alrededores, fauna silvestre, estabilidad del suelo y aguas subterráneas, principalmente.

a) La ejecución del proyecto incluye, levantamiento de la topografía, trabajos de prospección, estudios preliminares y trabajos diversos, elaboración de la solicitud de MIA y gastos de operación, así como el mantenimiento y la ejecución de los trabajos de restauración.

b) Para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos al medio ambiente que se ocasionen o pudiesen ocasionarse se plantea la implementación de un programa de manejo, de los desechos que se generen y de las áreas que se habilitarán como oficinas, baños y taller de servicios para la maquinaría que se utilicen en el presente proyecto.

c) El área del proyecto, por su cobertura y topografía se consideran como aptos para aprovechamiento de Banco de Materiales.

Este uso extractivo que se pretende requiere el retiro de únicamente la cubierta vegetal presente en la superficie actual del predio, con el propósito de poder realizar las labores de extracción propias del proyecto, por lo que la vegetación de tipo pastizal natural que ahí existe, será afectada de manera

puntual para el sitio, misma que guarda una amplia y homogénea distribución en el resto del área circundante al sitio del proyecto.

OBJETIVO DEL PROYECTO.

El objeto del presente documento es el obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el presente proyecto y con ello tener las debidas autorizaciones en materia de impacto ambiental para desarrollarlo en forma amigable con el entorno ecológico.

EXTRACCIÓN DE ARENAS Y/O GRAVAS.- El proyecto denominado Banco de material "Pétreos Arroyo Kennedy" tiene como objetivo llevar a cabo la extracción de materiales para la construcción como arena y grava, mediante el método conocido como a Cielo Abierto, en una primera etapa con una superficie total 21.12148993 hectáreas, de las cuales 20.12148993 hectáreas corresponden a zona de extracción y 1.0000 hectáreas corresponden a sitio de, clasificación y almacenamiento temporal de material, quedando el resto como un área natural, sin aprovechamiento. El plan de trabajo consiste en realizar en primera instancia una excavación, para posteriormente extraer diferentes volúmenes de arena, teniendo una estimación de 1500 m3 mensuales de material.

SUPERFICIE

El predio del proyecto, se encuentra amparado mediante terrenos de uso común del Ejido Nayarit en:
En una primera etapa con una superficie total 21.1215 hectáreas, de las cuales 20.1215 hectáreas corresponden a zona de extracción y 1.000 hectáreas corresponden a sitio de quebrado, clasificación y almacenamiento temporal de material pétreo

PROGRAMA DE TRABAJO

Las actividades generales de preparación del sitio que se consideran en el Proyecto se desarrollarán de conformidad con el plan de trabajo indicado en la siguiente Tabla.

ACTIVIDAD[1]	MES 1				MES 2				MES 3				…MES 240			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Rehabilitación de Caminos	x															
Delimitación del sitio	x															
Limpieza de áreas		x														
Descapote		x														

Se realizarán obras de rehabilitación de caminos preexistentes, conforme al avance del Banco de Materiales sin generar perturbación a la vegetación actual. Posteriormente se delimitaran las áreas de trabajo en el sitio; finalmente, se realizará el descapote de los primeros 30 cm y se cortara la frente de trabajo.

Las actividades generales de preparación de operación que se consideran en el Proyecto se desarrollarán de conformidad con el plan de trabajo indicado en la siguiente Tabla.

ACTIVIDAD[1]	MES 2				MES				MES 4				MES…..240			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Corte y Extracción	x	x			x	x			x	x			x	x		
Cribado de gravas-arenas	x	x			x	x			x	x			x	x		
Almacenamiento	x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x	
Embarque		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mantenimiento				x				x				x				x

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

TABLA DE IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO "Pétreos Arroyo Kennedy"
PUERTO PEÑASCO, SONORA

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACIÓN	REVERSI-VILIDAD	MEDIDAS CORREC-TORAS	IMPOR-TANCIA
PREPARACION DEL SITIO AREA DE LOS BANCOS						
1.- REMOCION DE ESPECIESDE FLORA.	A	1	P	R	SI	M
2.- MIGRACION DE FAUNA.	A	2	P	I	SI	M
3.- GENERACION DE RUIDO.	A	2	T	R	SI	M
4.- GENERACION DE POLVOYGASES DE COMBUSTION.	A	2	T	R	SI	M
5.- GENERACION DE CHATARRA Y BASURA B NO PELIGROSA RECICLABLE	1	T	R	SI	P	
6.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	A	1	P	I	SI	M
7.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	10	T	R	SI	M
8.-GENERACION DE EMPLEO	B	10	T	R	SI	M
9.- ADQUISICION DE INSUMOS	B	10	T	R	SI	M
TRANSPORTE DE EQUIPO						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	A	2	P	R	SI	M
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	1	T	R	SI	P
3.- GENERACION POLVOYGASES DE COMBUSTION.	A	1	T	R	SI	P
4.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	10	T	R	SI	M
5.-GENERACION DE EMPLEO	B	10	T	R	SI	M
6.- ADQUISICION DE INSUMOS	B	10	T	R	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES
ADVERSOS = 8, MAGNITUD PROMEDIO = 1.5 (SE CONSIDERA ENTRE INAPRECIABLE Y LEVE)
BENEFICOS = 7 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.000 (SE CONSIDERA MUY BUENO)
PERMANENTES = 4 , TEMPORALES = 11
REVERSIBLES = 13 , IRREVERSIBLES = 2

TABLA DE IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO “Pétreos Arroyo Kennedy”
PUERTO ÉÑASCO, SONORA

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACION	REVERSI-BILIDAD	MEDIDAS CORREC-TORAS	IMPOR-TANCIA
OPERACIÓN EN BANCOSDE MATERIAL						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	A	2	P	R	SI	M
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	2	T	R	SI	P
3.- GENERACION DE POLVOYGASES DE COMBUSTION.	A	2	T	R	SI	P
4.- EROSION DEL SUELO.	A	3	P	I	SI	M
5.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	A	4	T	R	SI	M
6.- APROVECHAMIEN-TO DE RECURSOS NATURALES.	A	1	T	I	SI	M
7.- UTILIZACION DE AGUA (DOMESTICO, SANITARIOYDE PROCESO).	A	1	T	R	SI	P
8.- GENERACION DE EMPLEO.	B	10	P	R	NO	P
9.- COMPRA DE INSU-MOSREQUERIDOS EN OPERACIÓN.	B	9	P	R	NO	M
10.- GENERACION DE RESIDUOS DOMESTI-COS.	A	1	P	R	SI	P
11.- COMPRA DE COMBUSTIBLES Y ACEITES LUBRICAN-TES.	B	9	P	R	SI	M
12.- GENERACION DE RESIDUOS DE ACEI-TES Y LUBRICANTES.	A	2	P	R	SI	M
13.- EFECTO SOBRE ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL.	B	10	P	I	SI	M
14.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	7	T	R	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES
ADVERSOS = 9, MAGNITUD PROMEDIO = 2.0 (SE CONSIDERA LEVE)
BENEFICOS = 5 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.0 (SE CONSIDERA MUY BUENO)

PERMANENTES = 8 , TEMPORALES = 6
REVERSIBLES = 11 , IRREVERSIBLES = 3

TABLA DE IDENTIFICACION Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO “Pétreos Arroyo Kennedy”
PUERTO PEÑASCO, SONORA

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACION	REVERSI-BILIDAD	MEDIDAS CORREC-TORAS	IMPOR-TANCIA
ABANDONO						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	B	10	P	R	SI	M
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	3	T	R	SI	P
3.- GENERACION DE POLVOYGASES COMB	A	2	T	R	SI	P
4.- EROSION DEL SUELO.	A	3	P	I	SI	M
5.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	B	10	P	I	SI	M
6.- APROVECHAMIEN-TO DE RECURSOS NATURALES.	B	9	T	I	SI	P
7.- UTILIZACION DE AGUA (DOMESTICO, SANITARIOYDE PROCESO).	A	1	T	R	SI	P
8.- GENERACION DE EMPLEO.	B	7	T	R	NO	P
9.- COMPRA DE INSU-MOSREQUERIDOS EN OPERACIÓN.	B	8	P	R	NO	M
10.- GENERACION DE RESIDUOS DOMESTI-COS.	A	1	T	R	SI	P
11.- COMPRA DE COMBUSTIBLES Y ACEITES LUBRICAN-TES.	B	8	T	R	SI	P
12.- GENERACION DE RESIDUOS DE ACEI-TES Y LUBRICANTES.	A	2	T	I	SI	M
13.-REPLANTACION DE ESPECIES DE FLORA REGIONAL.	B	10	P	I	SI	M
14.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	B	10	T	R	SI	M
15.- RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	B	10	P	I	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ADVERSOS = 9, MAGNITUD PROMEDIO = 2.0 (SE CONSIDERA LEVE)
BENEFICOS = 5 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.0 (SE CONSIDERA MUY BUENO)
PERMANENTES = 8 , TEMPORALES = 6
REVERSIBLES = 11 , IRREVERSIBLES = 3

Nota importante:

1.- No se consideran impactos ambientales acumulativos, por ejemplo en el caso de pérdidas de cobertura vegetal causada por la ejecución del proyecto por ser vegetación secundaria.

2.- Los impactos ambientales de carácter residual no aplican en este proyecto, como sería el caso de pérdida de cobertura vegetal por obras permanentes, reiterando que no se da en este caso particular, toda vez que las obras son en un sitio perturbado por el mismo tipo de actividades como la que se pretende realizar. Se aclara que la vivienda de trabajadores será en puerto Peñasco, Sonora.

3.- La identificación de los impactos a generarse están descritos para las dos áreas que comprende el proyecto y área de tajos.

Evaluación de los impactos.

El análisis global para la evaluación integral del proceso considera ambientalmente viable a este proyecto de explotación de material pétreo a cielo abierto y el beneficio del material extraído, ya que, una vez analizada la información contenida en los apartados correspondientes, así como en los resúmenes de los impactos en cada una de las etapas del proyecto en comento, lo cual nos permite concluir que los impactos que se generaran, son ambientalmente bajo en costos.
Los impactos que se generaran tienen medidas de mitigación y compensación adecuadas a su magnitud y a su caracterización. Como se menciona en los apartados anteriores, el paisaje será el más impactado, ya que se realizarán actividades de extracción de material, y habrá remoción de vegetación nativa, y la migración de aves y pequeños mamíferos será temporal.
El proyecto no se encuentra en una zona geográfica bajo status de protección de ningún tipo, ya que no existen programas de manejo, inventarios de flora y fauna, ni aparecen en los listados de áreas naturales protegidas federal, estatal o municipal.
En la operación no se trabajara ni producirán sustancias peligrosas ni radiactivas.
Los impactos adversos se tendrán en las etapas de preparación del sitio y el transporte del equipo, pero se revierte la acción adversa a benéfica en las etapas de instalación del equipo, operación y etapa de abandono de instalaciones.

Se identificaron 83 impactos ambientales, el 90% de ellos con sus medidas correctoras y se desglosan de la siguiente manera:

Tipo de impacto	**cantidad**	**promedio de magnitud**
Adverso	49	1.724 (entre inapreciable y leve)
Benéfico	34	9.055 (muy bueno)
Duración	**cantidad**	
Permanente	27	
Temporal	56	

Reversibilidad De impactos	**cantidad**
Reversibles	69
Irreversibles	1

CONSIDERACIONES FINALES

PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponden a *sin proyecto* y, *con proyecto*.

Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental regional, mediante los cuales se determinaron las condiciones esperadas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario *Sin Proyecto*, la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes uso y calidad de suelo, perdida de vegetación, fauna y paisaje continuarán siendo afectados en este escenario a futuro debido principalmente a las actividades humanas que actualmente se realizan en el sitio.

Actualmente se hace un uso extractivo de arena y grava en las áreas vecinas; estas acciones no solamente prevalecerán sino que se multiplicarían de no contar con una regulación.

Para el escenario *Con Proyecto*, la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, indica que los componentes que presentarán mayor impacto son el uso del aire, suelo, agua y el paisaje; mientras que en el componente socioeconómico los impactos serán benéficos con el proyecto, mejorando la condición socioeconómica micro local, por considerar que se requerirá la mano de obra del lugar y el producto se venderá en varios puntos de la localidad.

El escenario con proyecto propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para, minimizar, reducir y/o compensar los impactos identificados y valorados, con lo que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto y se evita que los procesos biológicos sufran algún deterioro.

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

El Proyecto **Pétreos Arroyo Kennedy ("El Proyecto"),** que se somete a revisión a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular (MIA-P) tiene como objetivo dar a conocer el plan de explotación de un banco de materiales destinados a la industria de la construcción en el área ubicada en el campo agricola "La Colonia", dentro del "Ejido Nayarit", municipio de Puerto Peñasco, Sonora.

Se estima que para el desarrollo de las actividades del Proyecto, la inversión directa requerida ascienda aproximadamente a $1, 000,000, 000.00 M.N., que incluye todos los elementos necesarios para el emplazamiento del Proyecto en la zona de interés.

Algunas áreas de terreno superficial que pretenden utilizarse como bancos de materiales corresponden a terrenos con Vegetación Matorral Xerófilo.

Las actividades iniciaron con la solicitud de los permisos necesarios y se continuará con las actividades de preparación del sitio, instalación de infraestructura y operación a partir del mismo año en que se autorice el proyecto desde el punto de vista ambiental. El conjunto de obras requeridas, así como las actividades asociadas con todas las fases de desarrollo, constituye el **Proyecto** que se presenta en este documento.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Pétreos Arroyo Kennedy.

I.1.1.1 DATOS DEL SECTOR Y TIPO DE PROYECTO

SECTOR

De Servicios.

Subsector

Construcción

RAMA

Extractiva

I.1.2 UBICACIÓN (DIRECCIÓN) DEL PROYECTO

UBICACIÓN.
Estado. - Sonora.
Municipio. - Puerto Peñasco.
Localidad. - Ejido Nayarit, Campo Agrícola "La Colonia".
Carta topográfica INEGI, escala 1: 50,000. - (cuadrante sw de la Carta Los Norteños H12A23).

El acceso al proyecto "Pétreos Arroyo Kennedy", cuenta con comunicaciones vía terrestre a los principales accesos se realizan a través de carreteras pavimentadas principalmente que comunican a diferentes comunidades y a la poblacion de Puerto Peñasco.

Desde la Capital del Estado, el acceso al proyecto, se realiza por la carretera Internacional No.15, (México – Nogales), hasta llegar al poblado de Santa Ana en un recorrido de 171.0 kms., de este punto se toma la carretera Federal No. 02, con rumbo al la ciudad de Caborca, recorriendose aproximadamente 107.3 kms., pasando por las comunidades de Altar y Pitiquito; de este poblado (Caborca), se toma la carretera inter estatal No. 044, con rumbo al poblado de Plutarco Elias Calles mejor conocido como la Y griega llegando a este a los 59.9 kms., de esta población, se toma la carretera estatal No. 03 rumbo a Puerto Peñasco, recorriendose aprox. 118.7 kms., posteriormente de esta población se toma la carretera federal no. 8 con rumbo a Sonoyta, llegando al entronque de entrada al sitio proyecto en su lado derecho de derecho de esta rúa en los 35.3 kms de recorrido, y luego de un recorrido de aproximadamente 5.0 kms. en un camino de terraceria con rumbo nor – nor este se llega al punto de inicio del sitio proyecto.

Tramo	Distancia
Hermosillo a Santa Ana.	171.0 kms (carretera Internacional No.15 México – Nogales).
Santa Ana a Caborca.	107.3 kms (carretera Federal No. 2). Santa Ana – Tijuana.
Caborca a poblado Plutarco Elias Calles (Y griega).	59.9 kms (carretera inter estatal No. 044).
Poblado Plutarco Elias Calles (Y griega) a Puerto Peñasco.	118.7 (carretera estatal No. 003).
Puerto Peñasco al sitio proyecto	35.3 kms. carretera Federal No. 08, (Peñasco a Sonoyta) mas 5.0 kms. de terraceria.

Total de recorrido es de aproximadamente 497.2 kms.

Ubicación coordenadas UTM.

a continuación se describe al polígono de explotación objeto de este estudio y que pertenecen al promovente, con una superficie total de *20-12-48.993 has.*

Cuadro de construcción del polígono de estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
1	2	S 15°16'22.394" E	787.475	1	3,500,832.721	281,822.000
2	3	S 15°08'16.346" W	603.141	2	3,500,073.058	282,029.434
3	4	S 04°22'59.032" W	1,434.019	3	3,499,490.846	281,871.928
4	5	S 38°19'21.578" E	373.840	4	3,498,061.021	281,762.334
5	6	S 09°16'02.691" E	1,144.974	5	3,497,767.732	281,994.148
6	7	S 26°58'54.828" E	1,018.532	6	3,496,637.703	282,178.538
7	8	S 20°33'34.020" W	713.145	7	3,495,730.038	282,640.655
8	9	S 01°37'15.305" W	638.084	8	3,495,062.315	282,390.213
9	10	N 88°22'44.695" W	30.000	9	3,494,424.486	282,372.164
10	11	N 01°37'15.305" E	643.088	10	3,494,425.334	282,342.176
11	12	N 20°33'34.020" E	704.935	11	3,495,068.165	282,360.367
12	13	N 26°58'54.828" W	1,009.993	12	3,495,728.202	282,607.925
13	14	N 09°16'02.691" W	1,141.875	13	3,496,628.257	282,149.682
14	15	N 38°19'21.578" W	377.794	14	3,497,755.228	281,965.792
15	16	N 04°22'59.032" E	1,448.571	15	3,498,051.619	281,731.526
16	17	N 15°08'16.346" E	597.811	16	3,499,495.954	281,842.232
17	18	N 15°16'22.394" W	779.321	17	3,500,073.022	281,998.346
18	1	N 74°43'37.606" E	30.000	18	3,500,824.819	281,793.060

Este lote, se encuentra localizado en su totalidad dentro de la carta topográfica H12A23, escala 1:50,000, editada por INEGI, denominada "Los Norteños".

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

La vida útil del Proyecto, está planeada para 20 años a partir de la obtención de los permisos motivo del presente estudio y en la que se incluyen dos años para el cierre y las actividades de restauración.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto denominado Banco de material "Pétreos Arroyo Kennedy" tiene como objetivo llevar a cabo la extracción de materiales para la construcción tales como arena y grava mediante el método conocido como a Cielo Abierto, en una primera etapa con una superficie total 21.1215 hectáreas, de las cuales 20.1215 hectáreas corresponden a zona de extracción y 1.00000 hectáreas corresponden a sitio de, clasificación y almacenamiento temporal de material pétreo. El plan de trabajo consiste en realizar en primera instancia una excavación, para posteriormente extraer diferentes volúmenes de arena y grava, teniendo una estimación de 1,500 m3 mensuales de material.

En el sitio llamado Arroyo Kennedy presenta potencial para ser utilizado para aprovechamiento de Banco de Materiales; el sitio pertenece al Ejido Nayarit del cual el Promovente es miembro con derechos vigentes y cuenta con la aprobación de la Asamblea Ejidal, la extracción de materiales al Promovente del presente proyecto.

El proyecto nace a raíz de la demanda de materiales para la construcción que actualmente va en auge en el municipio de Pueto Peñasco, Sonora.

Para fines de trabajar el material extraído, se realiza el cribado de material pétreo y así obtener varias finuras de arena. La extracción se facilita por la cercanía al Banco dentro de los terrenos del Ejido Nayarit en el mismo municipio. Se tendrá un campamento donde se resguardarán algunos equipos y piezas de estos, ya que aquí se resguardan de robos o de las inclemencias del tiempo.

El proyecto tiene por propósito realizar el aprovechamiento adecuado de material pétreo, los que tendrán un destino comercial como material para construcción. Se busca obtener beneficios económicos directos al Promovente, a través de la realización de una actividad lícita, congruente con los ordenamientos legales vigentes y aplicables a este caso.

El volumen que se pretende explotar es de 18**,000.00 m^3** por año; a decir de arena y materiales pétreos y obtener de forma anual, equivalente a un volumen mensual promedio de 1,500.00 **m3**. El proyecto se pretende realizar en una sola etapa, con una duración aproximada de 20 años, lo que incluye realizar acciones y obras como preparación del sitio, extracción, traslado e incluso abandono al término del periodo de vida útil estimado. Se empleará maquinaria y equipo para realizar cada una de las acciones requeridas en el proceso de aprovechamiento que corresponde. Para realizar este proyecto se contempla una sola etapa de desarrollo, la cual incluye llevar a cabo 4 principales obras o actividades: ***preparación del sitio, operación, mantenimiento, mitigación - abandono.***
El predio del proyecto, se encuentra amparado en terrenos de uso común, siendo el terreno de propiedad ejidal perteneciente al Ejido Nayarit, municipio de Puerto Peñasco.

El sitio de Clasificación y Almacenamiento Temporal (1.0000 has):

Por lo que respecta a los terrenos colindantes son ejidales y no se requiere de la construcción de caminos para el acceso al sitio, pues los caminos interiores de acceso están en excelentes condiciones.

Debido a que la actividad pretendida en el proyecto que es de tipo extractivo, y de acuerdo a los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este caso, se pretenden llevar a cabo diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad del resto de los elementos ambientales que ocurren en el sitio de obra de este proyecto, tales como: la vegetación de los alrededores, fauna silvestre, estabilidad del suelo y aguas subterráneas, principalmente.

a) La ejecución del proyecto incluye, levantamiento de la topografía, trabajos de prospección, estudios preliminares y trabajos diversos, elaboración de la solicitud de MIA y gastos de operación, así como el mantenimiento y la ejecución de los trabajos de restauración.

b) Para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos al medio ambiente que se ocasionen o pudiesen ocasionarse se plantea la implementación de un programa de manejo, de los desechos que se generen y de las áreas que se habilitarán como oficinas, baños y taller de servicios para la maquinaría que se utilicen en el presente proyecto.

c) El área del proyecto, por su cobertura y topografía se consideran como aptos para aprovechamiento de Banco de Materiales.
Este uso extractivo que se pretende requiere el retiro de únicamente la cubierta vegetal presente en la superficie actual del predio, con el propósito de poder realizar las labores de extracción propias del proyecto, por lo que la vegetación de tipo pastizal natural que ahí existe, será afectada de manera puntual para el sitio, misma que guarda una amplia y homogénea distribución en el resto del área circundante al sitio del proyecto.

II.1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.

El objeto del presente documento es el obtener la autorización en materia de impacto ambiental para el presente proyecto y con ello tener las debidas autorizaciones en materia de impacto ambiental para desarrollarlo en forma amigable con el entorno ecológico.

EXTRACCIÓN DE ARENAS Y/O GRAVAS.- El proyecto denominado Banco de material “Pétreos Arroyo Kennedy” tiene como objetivo llevar a cabo la extracción de materiales para la construcción como arena y grava, mediante el método conocido como a Cielo Abierto, en una primera etapa con una superficie total 21.12148993 hectáreas, de las cuales 20.12148993 hectáreas corresponden a zona de extracción y 1.0000 hectáreas corresponden a sitio de, clasificación y almacenamiento temporal de material, quedando el resto como un área natural, sin aprovechamiento. El plan de trabajo consiste en realizar en primera instancia una excavación, para posteriormente extraer diferentes volúmenes de arena, teniendo una estimación de 1500 m3 mensuales de material.

El predio del proyecto, se encuentra amparado mediante Terrenos ejidales de uso común del Ejido Nayarit, consistente en:

Por lo que respecta a los terrenos colindantes son ejidales y caminos vecinales y no se requiere de la construcción de caminos para el acceso al sitio, pues las parcelas se encuentran cerca de carretera para el acceso al sitio.

II.1.2.1. Objetivos Particulares

- Elaborar un documento que respalde y garantice que las actividades en el área operativa de El Promovente, quien cumplirá con lo establecido en la legislación ambiental aplicable para dichas actividades.
- Definir y proponer las acciones de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales adversos ocasionados por las actividades del Proyecto.
- Obtener la en materia de impacto ambiental para la ejecución del Proyecto.

II.1.3.1 SELECCIÓN DEL SITIO.

La localidad conocida como Campo Agrícola "La Colonia", donde se enclava el Ejido Nayarit, es un sitio potencial de extracción de material pétreo.

El proyecto nace a raíz de la demanda de materiales para la construcción que actualmente va en auge en el municipio de Puerto Peñasco, Sonora.

Para fines de trabajar el material extraído, se realiza el cribado de material pétreo y así obtener varias finuras de arena. La extracción se facilita por la cercanía al Banco dentro de los terrenos del Ejido Nayarit en el mismo municipio.

El proyecto tiene por propósito realizar el aprovechamiento adecuado de material pétreo, los que tendrán un destino comercial como material para construcción. Se busca obtener beneficios económicos directos al Promovente, a través de la realización de una actividad lícita, congruente con los ordenamientos legales vigentes y aplicables a este caso.

El volumen que se pretende explotar es de 18**,000.00 m^3** en un periodo de 1 año; a decir de arena y materiales pétreos y obtener de forma anual, equivalente a un volumen mensual promedio de 1500**.00 m3**. El proyecto se pretende realizar en una sola etapa, con una duración aproximada de 20 años, lo que incluye realizar acciones y obras como preparación del sitio, extracción, traslado e incluso abandono al término del periodo de vida útil estimado. Se empleará maquinaria y equipo para realizar cada una de las acciones requeridas en el proceso de aprovechamiento que corresponde. Para realizar este proyecto se contempla una sola etapa de desarrollo, la cual incluye llevar a cabo 4 principales obras o actividades: ***preparación del sitio, operación, mantenimiento, mitigación - abandono.***

Debido a que la actividad pretendida en el proyecto que es de tipo extractivo, y de acuerdo a los lineamientos establecidos en el marco legal aplicable para este caso, se pretenden llevar a cabo

diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad del resto de los elementos ambientales que ocurren en el sitio de obra de este proyecto, tales como: la vegetación de los alrededores, fauna silvestre, estabilidad del suelo y aguas subterráneas, principalmente.

a) La ejecución del proyecto incluye, levantamiento de la topografía, trabajos de prospección, estudios preliminares y trabajos diversos, elaboración de la solicitud de MIA, gastos de operación, así como el mantenimiento y la ejecución de los trabajos de restauración por lo que el monto de la inversión requerida ascienden a un monto total de $ 500,000.00 pesos, IVA incluido.

b) Para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos al medio ambiente que se ocasionen o pudiesen ocasionarse se plantea la implementación de un programa de manejo, de los desechos que se generen y de las áreas que se habilitarán como oficinas, baños y taller de servicios para la maquinaría que se utilicen en el presente proyecto.

c) El área del proyecto, por su cobertura y topografía se consideran como aptos para aprovechamiento de Banco de Materiales.

Este uso extractivo que se pretende requiere el retiro de únicamente la cubierta vegetal presente en la superficie actual del predio, con el propósito de poder realizar las labores de extracción propias del proyecto, por lo que la vegetación de tipo desiertos arenosos que ahí existe, será afectada de manera puntual para el sitio, misma que guarda una amplia y homogénea distribución en el resto del área circundante al sitio del proyecto.

Como se sabe la selección de los sitios para las obras relacionadas con el material pétreo se encuentra condicionada por factores como:

i. La ubicación de los depósitos materiales que serán aprovechados.
ii. La factibilidad técnica, operativa y financiera del proyecto,
iii. Los costos de operación por el movimiento y traslado de material, buscando dar la mayor eficiencia posible a su depósito final, y
iv. La reducción de la extensión de las áreas de afectación ocasionadas por el Proyecto.

De acuerdo a las características geológicas del sitio existe la posibilidad de tener un aprovechamiento de materiales agregados (arena y grava), por lo que el Promovente, además de ser Ejidatario no cuentan con otro sitio con características relevantes para la extracción de arena y grava, por lo que esta situación no permite establecer alternativas de localización, aunque si alternativas de proyectos de explotación en cuanto al modo de realizarse en búsqueda del mínimo impacto.

Para justificar la selección del sitio se pueden mencionar las siguientes situaciones:

1. Se tiene certidumbre en la tenencia de la Tierra.

2. El material arenoso y gravoso, presenta características físicas requeridas por la demanda de obras en la zona, principalmente para los trabajos de construcción y elaboración de cementos.

3. Su Ubicación con respecto a zonas urbanas tiene una distancia corta. por lo que el aprovechamiento no altera condiciones de algún poblado.

4. Tiene un excelente acceso a las principales vías de comunicación, por lo que no requiere de la apertura de nuevos accesos o caminos.

5. En el sitio no se ubica ningún tipo de infraestructura de transformación de energéticos, líneas de energía eléctrica y telefónica, oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, propiedad de Petróleos Mexicanos o de particulares, así como líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones eléctricas, estaciones termoeléctricas, y de líneas telefónicas, aéreas o de fibra óptica subterráneas.

De acuerdo a lo anterior, la factibilidad del sitio para su aprovechamiento de materiales pétreos, traerá los siguientes beneficios:

El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista económico para los propietarios del predio.

El uso actual del suelo del predio no representa una fuente de ingreso a los Ejidatarios actualmente,

El proyecto generará una fuente importante de empleo e ingreso en la zona.

El sitio donde pretende desarrollarse el Proyecto es adecuado para la instalación, ya que puede acoplarse a las actividades actuales de El Promovente con un balance positivo, tanto en términos económicos como ambientales, al minimizarse significativamente: i) distancia de acarreo de material, ii) las necesidades de nivelación y movimiento de tierras y iii) posibilita el aprovechamiento idóneo de la infraestructura existente.

Es importante anotar que la decisión de El Promovente de invertir en actividades que ayuden a mantener el correcto nivel operativo, se tomó con base en la conjunción de una serie de criterios legales, normativos, técnicos y ambientales que le confieren viabilidad a la actividad de extracción de pétreos en la zona.

CRITERIOS LEGALES Y NORMATIVOS.

Desde el punto de vista legal y de la normatividad nacional, los criterios considerados fueron:

a) Las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
b) Las disposiciones de diversas leyes reglamentarias que, dependiendo de las características del proyecto y del sitio elegido, establecen mecanismos e instrumentos para la regulación de las actividades.

En el caso particular las leyes aplicables son:

- La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
- Las disposiciones de las normas oficiales mexicanas que regulen la actividad.

En observancia de dicho marco jurídico, El Promovente ha realizado los análisis pertinentes para asegurar que el Proyecto pretendido no contraviene ninguno de los ordenamientos que lo regulan.

Con base en dicho análisis se ha valorado que en el predio promovido para la ocupación, las actividades son susceptibles de desarrollarse, en razón de las siguientes consideraciones que corroboran que el desarrollo del Proyecto no establece contravención jurídica alguna con los ordenamientos legales que le son aplicables:

- Atendiendo a las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos,
- Ninguno de los ordenamientos legales indicados establece *a priori* prohibición expresa para la realización de las actividades que contempla el Proyecto.
- El Promovente cuenta con los documentos legales que le confieren certidumbre jurídica respecto de la ocupación de los terrenos requeridos para el Proyecto.
- Las consideraciones de naturaleza técnica y ambiental que establecen la viabilidad del Proyecto en materia de impacto ambiental, se exponen a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental; de conformidad con los dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, , de manera que a través de las autorizaciones respectivas se asegure que su ejecución se desarrolle en pleno cumplimiento y compatibilidad con los instrumentos que lo regulan y los principios y políticas nacionales en tales materias.

Teniendo como referencia el marco normativo señalado y toda vez que:

a) El Promovente es Ejidatario en el sitio de extracción, por lo que posee los derechos de uso y ocupación de los terrenos respectivos.

Se desprende que las obras pretendidas por el Proyecto pueden habilitarse en la zona seleccionada, se considera importante mencionar que en el caso particular del Banco de Material, la zona corresponderá con el sitio de generación materiales; además de que no existe ningún impedimento legal para el desarrollo del Proyecto pretendido en el área donde se localiza el Banco proveedor de materiales y agregados para la construcción operada por El Promovente, siempre que, de acuerdo con la evaluación que realice la autoridad ambiental, se corrobore que:

i. No existe contraposición con los instrumentos de planeación y usos del suelo aplicables en el ámbito federal (áreas naturales protegidas), estatal y municipal. En este aspecto es importante destacar que el Proyecto se encuentra en el municipio de Puerto Peñasco.
ii. El Proyecto, conforme a los estudios realizados, considera que su desarrollo no causará desequilibrios ecológicos que pongan en riesgo la integridad de las poblaciones de especies en riesgo; y
iii. El Proyecto se ajusta a criterios de operación, cierre y restauración, adecuados para obras como las pretendidas.

Así, la selección del sitio particular para el emplazamiento de dicha obra se circunscribe dentro de la superficie amparada por los títulos de propiedad que se poseen para el desarrollo de la actividad.

CRITERIOS TÉCNICOS.

En general, la selección de todas las áreas apropiadas para el desarrollo de actividades de explotación de materiales se encuentra condicionada por la ubicación de los depósitos que los contienen y que se aprovechan considerando siempre la factibilidad técnica, operativa y financiera del proyecto en cuestión, procesamiento y depósito de residuos, manteniendo especial cuidado en los costos de operación por el movimiento y traslado de material, buscando dar la mayor eficiencia posible al plan de extracción y producción, buscando minimizar en lo más posible la extensión de las áreas de afectación.

Tomando en cuenta lo anterior, la localización del Proyecto se basó en las siguientes consideraciones técnicas:

- Localizar la nueva infraestructura con la mayor proximidad posible a la zona donde se tiene el mercado de consumo, a efecto de lograr la mayor eficiencia operativa y financiera en cuanto a la distancia, tiempo de acarreo y consumo de combustible, etc.
- Elegir sitios con características topográficas y edáficas adecuadas para reducir los trabajos de preparación del sitio.
- Selección de sitios que no tienen un potencial futuro para actividades de extracción por lo que aumenta la posibilidad de poder trabajar en actividades de restauración antes de lo previsto.
- Consolidar las nuevas áreas a efecto de optimizar la ocupación espacial, evitando así la dispersión territorial de las áreas de operaciones y favoreciendo en consecuencia la contención de los impactos ambientales asociados con el movimiento de material.
- Ubicación de las obras en sitios donde se disponga del espacio y áreas de maniobras necesarios para realizar las actividades con amplios márgenes de seguridad.
- Realizar el menor impacto posible en las actividades de poblaciones locales.
- No generar riesgos ambientales ni afectaciones innecesarias.
- La ubicación sea de fácil acceso.

CRITERIOS AMBIENTALES.

Los criterios ambientales que favorecen la inversión y el desarrollo del Proyecto son:

- Minimizar, en lo posible, la afectación de áreas con vegetación natural.
- Prevenir todo riesgo de contaminación del agua subterránea.
- Reducir lo más posible la distancia entre el banco de materiales y el mercado.

La ocupación espacial de la infraestructura; y El consumo de energía y combustible para el Acarreo de los materiales, con la consecuente disminución de las emisiones de gases contaminantes.

- El Proyecto no incursiona en ningún área natural protegida declarada en la región.
- No existen elementos históricos, arqueológicos o culturales que limiten el desarrollo del Proyecto
- El Promovente incorporará medidas particulares de forma tal que se prevendrá y minimizará cualquier afectación a la biodiversidad local, el suelo y la hidrología.

- El entorno social es propicio, las negociaciones para el uso de la tierra están consolidadas, existiendo el conocimiento sobre las actividades que se van a desarrollar.
- Se cuenta con antecedentes sólidos de gestión ambiental en proyectos anteriores, a partir las actividades que El Promovente ha realizado conforme a la normatividad ambiental.
- El balance costo/beneficio del proyecto es adecuado para su desarrollo en el contexto dado y las medidas de mitigación propuestas se consideran suficientes, adecuadas y eficaces, dadas las condiciones ambientales existentes.

Con tales premisas se desarrollaron exhaustivos estudios de campo que complementaron los análisis realizados con anterioridad y permitieron determinar las mejores alternativas técnicas, operativas y ambientales, para la ubicación infraestructura requerida por el Proyecto.
No debe perderse de vista tampoco que, para asegurar la aplicación de las mejores prácticas de la industria de la construcción, el Proyecto se realizará bajo constante supervisión de personal del Promovente altamente calificado en todos los ámbitos que se requieren para la implementación de la actividad.

I I.1.4 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

En la actualidad el área del proyecto, cuenta con los servicios necesarios para el desarrollo de sus operaciones. No obstante, por tratarse de una zona suburbana, el área del Proyecto no cuenta con servicios básicos tales como electrificación, alumbrado y disponibilidad de agua. Debido a ello, el Proyecto ha sido diseñado considerando la factibilidad de satisfacer sus requerimientos esenciales a partir de recursos, infraestructura y equipamiento propio proveniente y, de ser necesario, de facilidades provenientes de Pueto Peñasco. Los principales aspectos de urbanización y servicios que serán requeridos para el adecuado funcionamiento del proyecto se describen en la siguiente Tabla II.4.

Tabla II.4. Principales aspectos de urbanización y servicios requeridos para el Proyecto.

CONDICIÓN URBANIZACIÓN	DESCRIPCIÓN REQUERIMIENTO DEL PROYECTO
Servicios básicos:	
Vías de acceso	La zona de Proyecto presenta una carretera y camino “principal” que da acceso al área del Proyecto... Todos estos accesos se encuentran en un estado transitable pero; por la naturaleza del Proyecto será necesario reubicar dos tramos de los mismos para que constituyan una vía directa de entrada al área de Proyecto. Una vez establecidos los caminos, sólo será necesario iniciar actividades de mantenimiento.
Transporte	Existe servicio de transporte a lo largo de la carretera Estatal. Además, El Promovente cuenta con servicio de transporte interno para los trabajadores.
Disponibilidad de combustibles	El combustible requerido será obtenido de los proveedores cercanos al área de Proyecto.
Servicios de apoyo:	
Disposición de residuos	La recolección, transporte y disposición de residuos de tipo municipal se realizará regularmente por la propia empresa. Los residuos peligrosos que se generen serán almacenados temporalmente para ser entregados periódicamente a una empresa autorizada en su traslado y depósito seguro.
Fuerza laboral	Se dará prioridad a la contratación regional de personal, es decir, de trabajadores provenientes de los poblados cercanos al área de Proyecto.

Hospedaje	Debido a la cercanía con los poblados de origen del personal, no se requerirá la construcción ni la habilitación de campamentos u áreas habitacionales.
Telecomunicaciones	Se utilizará la red de telecomunicaciones disponible para las instalaciones ya operativas.

II.1.5 INVERSIÓN REQUERIDA.

Se estima que para el desarrollo de las actividades del Proyecto, la inversión directa requerida asciende a $1,000,000.00 pesos que incluyen todos los elementos necesarios, sin incluir los equipos de quebrado y clasificación por tamaño.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El desarrollo del Proyecto requerirá como obra principal la conformación del Banco de Materiales; de manera adicional, será necesario el mantenimiento y/o rehabilitación de los caminos acceso existentes.

II.2.1 BANCO DE MATERIALES.

Debido a la ya mencionada necesidad de contar con un banco de materiales pétreos y agregados, se hace necesario la disposición de las superficies destinadas al banco de materiales. Se estima una vida útil de 20 años.

Al interior del Proyecto, se cuenta con caminos de terracería para el acceso a la zona de Proyecto y otras.

Para el mantenimiento de los existentes, se requerirá de:

- **Maquinaria pesada (un tractor tipo oruga y motoconformadoras** - Utilizadas para llevar a cabo –de forma simultanea- el despalme (retirar la capa de suelo fértil).
- **Motoniveladoras**- Será necesaria para eliminar residuos (rocas y escombros que puedan caer durante el transporte de material) y la reparación de posibles daños causados por las inclemencias del tiempo además de los ocasionados por el esfuerzo de acarreo constante. Se emplearán niveladoras CAT-16M para mantenerse en óptimo estado el camino. Cabe señalar que estas máquinas no se usarán exclusivamente en el área del Proyecto, sino que se trata de la maquinaria empleada en las actividades generales de mantenimiento de caminos que El Promovente realiza.
- **Pipas de agua**- Estos camiones operarán para mantener los niveles de polvo al mínimo (mediante el riego) con el fin de mejorar la seguridad y productividad (mediante la mejora de la visibilidad y la reducción de la exposición al polvo) y reducir el impacto ambiental.
- Cribas y maquinaria para cargar camiones de bajo perfil o camiones de volteo con capacidades de 14 m3.

II.2.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El predio del proyecto, se encuentra amparado mediante terrenos de uso común del Ejido Nayarit en:
En una primera etapa con una superficie total 21.1215 hectáreas, de las cuales 20.1215 hectáreas corresponden a zona de extracción y 1.000 hectáreas corresponden a sitio de quebrado, clasificación y almacenamiento temporal de material pétreo

REPRESENTACIÓN GRÁFICA REGIONAL Y LOCAL.

El Proyecto ocupa terrenos desocupados, adyacentes al banco de materiales, Estos terrenos se encuentran en el Municipio de Puerto Peñasco, Estado de Sonora. Localmente el proyecto se localiza en el sitio conocido como Ejido Nayarit (La Colonia).

II.2.5 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

II.2.5.1 PREPARACIÓN DE SITIO.

La preparación del sitio involucra tres tipos de actividades particulares:

(i) Identificación, rescate y relocalización de flora y fauna;
(ii) Desmonte y despalme;
(iii) Remoción y recuperación de suelo fértil (nivelación y compactación del terreno).

Mientras que la etapa de construcción se refiere a las actividades propias al desarrollo.

IDENTIFICACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE INDIVIDUOS DE FLORA Y FAUNA.

La primera intervención que se realizará en las áreas que ocupará el Proyecto consiste en la ejecución, en caso de ser necesario, del rescate de los individuos de flora y fauna que se encuentren presentes en cada sitio.

Dichas actividades se aplicarán –en el caso de la vegetación- para cualquier individuo de flora que pertenezca a especies que se encuentren dentro de alguna categoría de riesgo en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tengan importancia cultural y/o comercial para las comunidades cercanas; en el caso de las especies de fauna, el rescate y reubicación se llevará a cabo con todos los ejemplares que se encuentren en el sitio independientemente de su condición de vulnerabilidad.

Todas las acciones se registrarán y documentarán en bitácoras de trabajo que permitan la posterior formulación de los reportes que sean requeridos por la autoridad ambiental.

Los objetivos de estas actividades consisten en:

- Prevenir la disminución de las poblaciones de especies de flora y fauna silvestres consideradas en riesgo o vulnerables.

- Evitar la mortandad de individuos de fauna silvestre.
- Contribuir a la rehabilitación de áreas deterioradas por el proyecto, mediante el trasplante de ejemplares de las especies vegetales rescatadas.

En general, estas actividades de rescate iniciarán con recorridos a pie en toda el área de Proyecto, estos recorridos se hacen con el propósito de identificar y localizar a los individuos de las especies que se encuentren presentes, además de evaluar su rescate, traslado o trasplante hacia áreas aledañas que no serán afectadas y que posean características similares al sitio de donde provienen. Para ello, El Promovente contratará personal especializado y capacitará brigadas en el manejo de las especies.

Como ya se mencionó, para las especies vegetales se procurará la recuperación de ejemplares susceptibles de rescate pertenecientes a especies catalogadas en alguna categoría de riesgo por la

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, para su traslado a las áreas adyacentes de vegetación natural que no serán afectadas. Sólo podrán ser rescatados los individuos que presenten dimensiones idóneas para el traslado exitoso a otras áreas.

Los elementos arbóreos no serán rescatados, las especies pertenecientes al estrato arbóreo serán consideradas dentro de los programas de producción en vivero y reforestación que El Promovente tiene considerados al cierre de sus actividades.

Respecto a la fauna, previo a cualquier intervención física sobre el terreno, se aplicarán técnicas de ahuyentamiento y rescate de los ejemplares de vertebrados terrestres presentes en el sitio, con especial atención de los pertenecientes a especies consideradas en riesgo por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Posteriormente, los individuos se liberarán en áreas naturales colindantes que no serán perturbadas.

Es importante que destacar que para la fauna se aplicarán preferentemente técnicas de disuasión de presencia (ahuyentamiento); el rescate se reservará a los ejemplares de lento desplazamiento o individuos que no puedan desplazarse autónomamente, así como en el caso de huevos y crías en nidos o madrigueras activas.

DESMONTE Y DESPALME.

Para la preparación y acondicionamiento del sitio se realizará no habrá desmonte en la superficie de extracción ni en la de quebrado, clasificación y almacenamiento temporal. La superficie en este proyecto se encuentra actualmente fuertemente impactadas por factores antropogenicos.

En todas las áreas que serán desmontadas los trabajos se realizarán de manera gradual, de modo que se permita el desplazamiento autónomo de los individuos de fauna que aún se encuentren presentes en las áreas de trabajo, aunque no se prevén impactos severos en ese sentido.

Las áreas de desmonte serán previamente delimitadas y se mantendrá una supervisión permanente de los contratistas, a efecto de evitar la afectación de áreas adicionales a las requeridas por el proyecto.

Para el desmonte se ocupará mayoritariamente maquinaria pesada. Es importante destacar que no se emplearán técnicas de quema, uso de herbicidas o productos químicos.

El producto del desmonte será triturado, mezclado con el suelo recuperado y almacenado en un sitio específico (almacén de suelo), en donde se conservará para su uso en la restauración ambiental del sitio al concluir las operaciones mineras, manteniendo la opción de llevar a cabo aprovechamiento forestal como apoyo a los comuneros de la población.

El despalme (retiro de la capa fértil de suelo) se realizará en toda la superficie de cambio de uso de suelo, simultáneamente al desmonte. El Proyecto considera la recuperación y conservación del suelo fértil, de los sitios en que ello sea factible, para emplearlo en las labores de restauración final del sitio.

NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN.

Como parte de los trabajos de preparación del sitio, se nivelarán las áreas de caminos que así lo requieran. Dicha nivelación y la compactación se realizará con tractores.

II.2.5.2 CONSTRUCCIÓN.

BANCO DE MATERIALES.

Como se ha mencionado, parte del Proyecto Pétreos Arroyo Kennedy, lo constituye la conformación de un Banco de materiales muy necesario para el correcto funcionamiento de las actividades de El Promovente en la zona.

CAMINOS.

Respecto a los caminos ya existentes y que mantendrán en uso, las actividades a implementar se refieren al mantenimiento de los mismos. El mantenimiento considera de ser necesario la nivelación de acuerdo a lo establecido en el diseño de los caminos.

Es importante destacar que durante la etapa de preparación del Proyecto, en todo momento se tendrá especial cuidado en realizar la menor cantidad de cortes al terreno natural para evitar la generación de áreas descubiertas de manera innecesaria. Una de las metas principales será la realización de la afectación estrictamente necesaria de la superficie del terreno, dejando las áreas circundantes a las instalaciones con vegetación natural.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

El único servicio provisional asociado al Proyecto serán las letrinas portátiles instaladas durante las etapas de preparación de sitio y construcción. El servicio de limpieza y mantenimiento de las mismas será llevado a cabo por El Promovente prestadora de dicho servicio, realizando esta actividad 3 veces por semana.

II.2.7 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Los sitios programados para la ubicación de los sitios de explotación requerirán de preparación del terreno, eliminación de la vegetación existente y retiro de la capa fértil de suelo.

La operación del sitio de extracción de material pétreo se describe de la siguiente manera:

1.- Con la ayuda de un martillo hidráulico se hacen los cortes de material.

2.- El material "tumbado" se carga mediante maquinaria (cargador frontal) los camiones de bajo perfil o de volteo con capacidad de 14 m3.

3.- Los camiones cargados se dirigen hacia los sitios donde se localizan las cribas.

4.- el material cribado se conduce hacia el mercado de consumo.

II.2.7.1 Área afectada.

El área total de ocupación por parte del Banco de Materiales será de 20.1215 hectáreas en zona de extracción y de 1.0000 hectáreas para área de quebrado, clasificación y almacenamiento temporal, en su primera etapa, pero el proyecto abarca una superficie total de 21-12-15 has.

II.2.8 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Las actividades a considerar dentro de la etapa de abandono serán adicionadas al Plan de Cierre y Restauración de El Promovente para el banco de Materiales. En la fase de **cierre y restauración** se realizará el retiro de maquinaria y equipo, la limpieza de terreno y la corrección topográfica del sitio, así como la restitución del suelo y vegetación en aquellas áreas que así lo permitan.

El objetivo de este Plan de Cierre consiste en garantizar una adecuada clausura de las instalaciones y la restitución de las áreas afectadas. A través de las actividades de restauración previstas se busca rehabilitar las condiciones edáficas y topográficas del sitio, como punto de partida para el establecimiento de vegetación.

De manera sintética, los principales objetivos de la restauración propuesta consisten en:

a. Preparar la tierra para su uso productivo a largo plazo o bien, para el restablecimiento del hábitat.
b. Dejar las áreas utilizadas estables y seguras.
c. Prevenir la erosión por medio de la reforestación y el manejo de los escurrimientos.
d. Prevenir cualquier riesgo de contaminación.

Para el presente Proyecto, el programa considerará las siguientes metas:

- Restauración y revegetación progresiva de las áreas perturbadas sin uso futuro.
- Estabilización física del terreno.
- Retiro de maquinaria y equipo fuera del área.
- Monitoreo y evaluación.

II.2.9 PROGRAMA DE TRABAJO

Las actividades generales de preparación del sitio que se consideran en el Proyecto se desarrollarán de conformidad con el plan de trabajo indicado en la siguiente Tabla.

ACTIVIDAD[1]	MES 1				MES 2				MES 3				…MES 240			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Rehabilitación de Caminos	x															
Delimitación del sitio	x															
Limpieza de áreas		x														
Descapote		x														

Se realizarán obras de rehabilitación de caminos preexistentes, conforme al avance del Banco de Materiales sin generar perturbación a la vegetación actual. Posteriormente se delimitaran las áreas de trabajo en el sitio; finalmente, se realizará el descapote de los primeros 30 cm y se cortara la frente de trabajo.

Las actividades generales de preparación de operación que se consideran en el Proyecto se desarrollarán de conformidad con el plan de trabajo indicado en la siguiente Tabla.

ACTIVIDAD[1]	MES 2				MES				MES 4				MES…..240			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Corte y Extracción	x	x			x	x			x	x			x	x		
Cribado de gravas-arenas	x	x			x	x			x	x			x	x		
Almacenamiento	x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x	
Embarque		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mantenimiento				x				x				x				x

II.2.10 GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

La secuencia de trabajo conlleva una serie de actividades que por sí mismas generan residuos de diferentes tipos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos). Es importante mencionar que los residuos a generar durante el Proyecto son residuos sólidos urbanos, conocidos como basura común, derivados de las actividades relacionadas al consumo humano. Estos serán manejados considerando la prevención de efectos adversos al ambiente en todo momento.

Los residuos líquidos y de emisiones a generar pertenecen, en su mayoría, al grupo de los residuos de tipo no peligroso, los cuales son susceptibles de control.

En menor proporción serían generados residuos clasificados como peligrosos, consistentes en aceites lubricantes usados y solventes, mismos que serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable en materia de manejo de residuos peligrosos.

Todos los residuos de aceites gastados, así como solventes, serán manejados, separados y enviados al almacén temporal de residuos peligrosos por un periodo no máximo de 30 días , para posteriormente darles una disposición final a través de una empresa certificada para realizar dicha actividad.

En materia de emisiones a la atmósfera, las actividades podrán generar emisiones de diferentes tipos, aunque éstas son de carácter puntual, como partículas (polvo), gases (escapes de vehículos) y ruidos. Normalmente están conformadas por:

a) **Emisiones particuladas.** Es el polvo o partículas sólidas totales (PST) emitidas por la disgregación de las rocas durante algunas de las actividades.
b) **Gases.** Emisiones de gases de combustión procedentes de los vehículos, equipo y maquinaria utilizada en las actividades. Los gases generados son los ligados a la combustión de hidrocarburos (gasolinas, diésel).
c) **Ruido.** En materia de emisión de ruido, en la realización del Proyecto se puede identificar las siguientes fuentes emisoras:
   - Uso de maquinaria y equipos para explotación del banco de materiales. mismas que producen ruidos continuos.
   - Tráfico de vehículos utilizados en la carga y transporte de roca y arcillas.

La maquinaria pesada genera un nivel sonoro entre 93-96 dB; para minimizarlo será necesario dar mantenimiento adecuado e instalación de mofles así como silenciadores.

El equipo de transporte genera entre 84-93 dB y requerirá de mantenimiento adecuado y verificar que cuenten con mofle y silenciador. Para prevenir daños auditivos al personal se le dotará con equipo de protección.

Las emisiones de gases producidas por la operación de vehículos y maquinaria, se generarán mayoritariamente en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Para controlar las emisiones atmosféricas y de ruido durante el desarrollo de las actividades propuestas se aplicarán medidas de prevención y mitigación para reducir el impacto generado por las actividades.

Contaminantes Factores de Emisión de Acuerdo Ap-42	**Traxcabo**	**Bulldozer**	**Camión De Volteo**	**Camión cisterna (pipa de agua)**
	Consumo De Diésel 176 Lt/Mes	Consumo De Diésel 176 Lt/Mes	Consumo De Diésel 528 Lt/Mes	**Consumo De Diésel 300 Lt/Mes**
	Kg/Mes	Kg/Mes	Kg/Mes	**Kg/Mes**
Monóxido De Carbono Factor De Emisión = 0.6 Kg/M^3	0.1056	0.1056	0.3168	**0.180**
	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	**Consideración Trabajo 8 Hr/Día**

Hidrocarb. Factor De Emisión = 0.12 Kg/M^3	0.0211	0.0211	0.0633	**0.036**
	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	**Consideración Trabajo 8 Hr/Día**
Óxidos Nitrosos Factor De Emisión = 15 Kg/M3	2.6400	2.6400	7.9200	**4.5**
	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	**Consideración Trabajo 8 Hr/Día**
Dióxido De Azufre Factor De Emisión = 19(3.8)/M3	12.7072	12.7072	38.1216	**21.66**
	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	**Consideración Trabajo 8 Hr/Día**
Parts. Suspendidas Totales Fact. De Emisión = 4.88	0.8588	0.8588	2.5766	**1.464**
	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	Consideración Trabajo 8 Hr/Día	**Consideración Trabajo 8 Hr/Día**
Volumen De Emisión Estimado Durante La Vida Útil Del Proyecto Kg/Mes	Trascabo		16.3327	
	Bulldozer		16.3327	
	Camión cisterna		27.84	
	Camiones De Carga (3 Camiones)		49.9983	

FUENTE: APENDICE U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. SUPPLEMENT D TO COMPILATION OF AIR POLLUTANT EMISSION FACTORS. PUBLICATION AP-42.

CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE CONTAMINANTES (Kg)			
CONTAMINANTE	**FE (X) Kg/M^3 DIESEL**	**ECUACIÓN**	**TOTAL EN Kg.**
CO	**FE CO=0.6 KgCO/M^3 DIESEL**	**Kg CO= 0.6 Kg CO/M^3 X 0.176 M^3**	**0.1056 Kg**
HC	**FE HC = 0.12 KgHC /M3 DIESEL**	**Kg HC= 0.12 Kg HC/M3 X 0.176 M3**	**0. 0211 Kg**
NOx	**FE NOX = 15 KgNOx /M3 DIESEL**	**Kg NOX=15 Kg NOX/M3 X 0.176 M3**	**2. 6400 Kg**

SO_2	**FE SO2 = 19(3.8) = 72.2 Kg SO2/M3 DIESEL**	**Kg SO2= 72. 2 Kg SO2/M3 X 0.176 M3**	**12. 7072 Kg**
PARTÍCULAS	**FE PST = 4. 88 Kg PST/M3 DIESEL**	**Kg PST=4. 88 Kg PST/M3 X 0.176 M3**	**0. 8588 Kg**

Calculo de las emisiones contaminantes

Calculo de Emisiones de la criba-apilamiento.

El método utilizado para hacer el inventario de emisiones, es el de factores de emisión.

Un factor de emisión es una relación entre la cantidad de contaminantes emitidos a la atmósfera con el nivel de actividad asociado con dicha emisión. El nivel de actividad puede ser, por ejemplo, una tasa de producción o la cantidad de combustible consumido. Si se conoce el factor de emisión y el nivel de actividad correspondiente, es posible hacer una estimación de las emisiones. El uso de factores de emisión es directo cuando la relación entre la información del proceso y las emisiones es directa y relativamente simple.

Generales

Las actividades a realizar consisten en la extracción y cribado, incluye: obtención de arenas, gravas, cribado, almacenamiento de materiales pétreos y traslado.
Previo a la utilización del material (arena y grava), se almacenan en un área del terreno a la intemperie, el almacenamiento es de **5,000 m^3/mes.**

Factor de emisión

Para el cálculo de las emisiones, se utilizó un factor de emisión que se obtuvo del Capítulo 13.2.3 Heavy Construction Operations (Operaciones de Grandes Construcciones) del documento "Compilación de los factores de emisión de los contaminantes del aire, AP-42, Quinta Edición, Volumen I: Fuentes estacionarias puntuales y fuentes de área" (Compilation of Air Pollutant Emission Factors, AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources), publicación de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA, por sus siglas en inglés).

"Aunque los factores de emisión son para construcción, se puede retomar la fórmula para la trituración y cribado de materiales pétreos":

El factor de emisión utilizado en el presente trabajo es:

E= 1.2 Tonelada/acre trabajad/mes de actividad

Para convertir las unidades se empleó lo siguiente:

Datos:

1 acre = 0.40469 Ha y a 4,046.9 m2 de área

1 Ton = 1,000 kg

Cálculos

En este caso estamos evaluando cuanto polvo se emitirá al ambiente por las actividades de campo, en lo que se refiere a movimiento de tierras, que se realizará el proyecto en una superficie aproximada de: 1,000 m2 en total durante 12 meses

Para realizar el cálculo con datos más comunes, realizaremos la siguiente conversión:

Conversión del Factor de emisión =

Finalmente, el cálculo del factor de emisión queda de la siguiente manera:

Emisión = (2.9652x10-4 Ton) x (1,000 m2 de área de tierra trabajada/año) x (12 meses), Emisión = 3.558 Ton

Considerando que se aplicarán medidas que reducen hasta un 50% las emisiones;

3.558 es el 100% de lo emitido 1.779 es el 50%, entonces: 3.558-1.779 = 1.779 Ton /año de partículas se emiten.

Niveles de Ruido.

El sitio donde se pretende realizar el presente proyecto, se localiza fuera de cualquier mancha urbana o poblado, ubicándose la más cercana a gran distancia mayor de 20 km. (Puerto Peñasco), al Oeste del predio de interés; por este motivo, no se afectará a los habitantes del poblado con el ruido o con emisiones a la atmósfera.
Se dará cumplimiento a la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites permisibles de emisión de ruidos, provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Peso bruto vehicular (Kg.) Límites máximos	Límites máximos permisibles dB (a)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

Tabla 5: Niveles de ruido permitidos por la Norma NOM-080-SEMARNAT-1994.

Ruido Generado por el Equipo y Maquinaria a utilizar			
Equipo	dB (A)	Distancia de medición	Tiempo de generación
Trascabo	75	1 m	Intermitente

Excavadora con oruga	86	1 m
Tractor D8R	86	1 m
Camión de volteo 14 M3	86	1 m

El sitio donde se pretende aprovechar esta alejado de la población y la más cercana se ubica a 7.6 Km (Ejido Nayarit) al norte en línea recta respecto al predio, éstos no serán afectados por este tipo de emisiones y que puedan ocasionar molestias; sin embargo se pretende ser respetuoso de las regulaciones establecidas, por lo tanto se toma en cuenta para este rubro la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT- 1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Otras descargas: aguas residuales, emisiones a la atmósfera, al suelo, ruido, otras.

ACTIVIDAD[1]	TIPO DE DESCARGA[2]	PARAMETRO CONTAMINANTE[4]	VOLUMEN O NIVEL DE DESCARGA[5] (TON/AÑO)	NORMA OFICIAL MEXICANA QUE REGULA LA DESCARGA[6]
Extracción y Cribado	Emisiones a la atmósfera	Gases de combustión	CO=21.12 HC=0.0042 NOx=0.528 SO2=2.54 Particulas=0.171	NOM-085-SEMARNAT-2011
Extracción y Cribado	Emisiones a la Atmósfera	Partículas	1.779	NOM-035-SEMARNAT-1993
Extracción y Cribado	Ruido	dB	75	NOM-081-SEMARNAT-1994

II.2.11 RESIDUOS.

Los residuos generados por las actividades del Proyecto son diversos, además de los mencionados en la sección II.2.11 se tienen los residuos sólidos; éstos pertenecen, en su mayoría, al grupo de los residuos de tipo no peligroso, los cuales son susceptibles de control. En menor proporción serían generados residuos clasificados como peligrosos, consistentes en objetos impregnados de aceites lubricantes usados como trapos, estopas impregnadas y filtros de aceite, mismos que serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable.

A continuación se lista el tipo de residuos sólidos que serán generados:

- Todos los residuos sólidos derivados del uso de aceites -como trapos impregnados, tierra impregnada o similares, así como los objetos derivados del uso de solventes- serán manejados, separados y enviados para su disposición final conforme a la normatividad aplicable en la materia de residuos peligrosos.
- Residuos de alimentos y basura generada por los trabajadores -que consiste normalmente en envolturas, envases y restos de alimentos- serán dispuestos en contenedores, concentrándolos y enviándolos al tiradero municipal.

GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS						
NOMB. RESID.	COMPON. DE RESID.	PROC./ETAPA DE GENERACIÓN Y FUENTE	TIPO DE EMPAQUE	SITIO DE ALMACEN. TEMPORAL	SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL	ESTADO FÍSICO
Aceite	Hidrocarburo	Preparación del Sitio, Operación y Abandono del sitio.	Tibores de 200 Lts.	En Almacén Desmontable del Proyecto.	Se entregará a empresa autorizada por SEMARNAT.	Líquido.
Grasas	Hidrocarburo.	Preparación del Sitio, Operación y Abandono del sitio.	Cubetas de 20 Lts.	En Almacén Desmontable del Proyecto.	Se entregará a empresa autorizada por SEMARNAT.	Sólido.
Filtros, Estopas e Impregnados	Hidrocarburo.	Preparación del Sitio, Operación y Abandono del sitio.	Tibores de 200 Lts.	En Almacén Desmontable del Proyecto.	Se entregará a empresa autorizada por SEMARNAT.	Sólido.

NOTA: Como se ha venido manifestando en el documento que este tipo de residuos se entregarán a una empresa autorizada por la SEMARNAT, por lo que el almacenamiento en el banco será menor a una semana, que el transporte y sus características dependerá de la empresa contratada así como la disposición final que será responsabilidad de ésta última.

Sólidos urbanos, residuos de manejo especial. Indicar forma de almacenamiento y disposición final.

NOMBRE[1]	CANTIDAD GENERADA[2] (TON/AÑO)	TIPO DE ALMACENA-MIENTO[4]	CLASIFICACIÓN[5]	DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALMACÉN[6]	DESTINO FINAL[7]
Residuos de comida	0.005	En bote de plástico con tapa	Residuo solido urbano	No aplica	Sitio autorizado por el ayuntamiento
Latas de aluminio, envolturas de plástico, papel	0.00002	En contenedores para basura	Sólidos urbanos	No aplica	Sitio autorizado por el ayuntamiento
Envases metálicos vacíos que contuvieron diésel y aceite	0.180	Sobre piso de cemento	Residuo peligroso	Dique s de contención y extintor	Recicladora
Estopas y sólidos residuales	0.05	En bolsas plásticas sobre piso de cemento	Residuo peligroso	Dique s de contención y extintor	Recicladora
Aceite residual	0.10	En contenedor metálico	Residuo peligroso	Dique s de contención y extintor	Recicladora

2.11.1 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

El manejo de residuos líquidos y sólidos (tanto peligros como no peligrosos) se realizará en estricto apego a la normatividad. El Promovente, cuenta con un programa interno para el manejo adecuado de los residuos sólidos que se generan en las diferentes frentes de trabajo; el presente Proyecto se integrará a este programa interno de manejo y disposición de residuos. Considerando las cantidades de residuos a generar por el Proyecto, su manejo inicial se realizará en el almacén temporal que posee El Promovente donde serán enviados al sitio de disposición final:

- En el caso de los residuos no peligrosos, dicho programa incluye la separación de los desechos orgánicos, los reciclables (plásticos, madera, cartón, papel, vidrio y metales) y los no reciclables.
  - Los residuos potencialmente reciclables se almacenarán y posteriormente se entregarán a una empresa contratista para su transporte hasta los centros de acopio.
  - Los residuos orgánicos se separarán y utilizarán para formar composta.
  - Los residuos no reutilizables se disponen en el sitio autorizado por el municipio.
- Para los residuos peligrosos, el plan incluye el acopio y almacenamiento temporal en contenedores seguros, colocados en instalaciones construidas en apego a las especificaciones normativas en esa materia, así como su entrega periódica a El Promovente autorizada que se contratará para su traslado al sitio de disposición final.

A continuación se presentan los tipos de residuos generados durante las primeras etapas del Proyecto y sus medidas de manejo:

Tabla II.9. Tipos de residuos generados en el Proyecto y su manejo

ETAPA / ACCIONES	TIPOS DE RESIDUOS			MANEJO
	Sólidos urbanos	Manejo especial	Peligrosos	
PREPARACION DEL SITIO	- Residuos de Materia Vegetal - PET - Aluminio - Residuos Varios (envolturas-unicel-papel-etc.)			En relación a los residuos de materia vegetal estos se incorporarán al suelo vegetal rescatado. Sobre el PET y el aluminio serán separados para posteriormente darles un aprovechamiento comercial (en centros de acopio). Los residuos varios se dispondrán para disposición final en donde la autoridad municipal determine.
OPERACIÓN	- Residuos de Materia Vegetal - PET - Aluminio - Residuos Varios (envolturas-unicel-papel-etc.)		- Estopas y Trapos impregnados de hidrocarburos y aceites. - Objetos derivados del uso de solventes	La materia vegetal se incorporará nuevamente al sistema ambiental, y los residuos de PET y aluminio se les dará un aprovechamiento comercial y los residuos varios se dispondrán donde la autoridad municipal determine. En el caso de los residuos peligrosos estos se almacenaran en tambos metálicos debidamente identificados con

	el tipo de residuos, posteriormente se llevarán al almacén temporal de residuos peligrosos para su disposición final de manera correcta.

Las características de almacenamiento y destino de los principales tipos de residuos peligrosos que se generarán a partir de actividades del Proyecto se indican en la Tabla II.10.

Tabla II.10. Residuos peligrosos que generará el Proyecto.

TIPO DE RESIDUO	CARACTERÍSTICAS CRETIB	PROCESO Y ETAPA DE GENERACIÓN
Aceite industrial para automotores (usado)	Tóxico	Mantenimiento y servicio de vehículos, maquinaria y equipo generador de energía (construcción, operación y mantenimiento)
Productos de desecho de mantenimiento de maquinaria y equipo (pintura, filtros, estopas impregnadas, solventes)	Tóxicos, reactivos, inflamables, corrosivos	Mantenimiento y servicio de maquinaria y equipo (construcción, operación y mantenimiento)
Empaques y embalajes de sustancias	Tóxicos; corrosivos	Mantenimiento y servicio de vehículos, taller (operación)

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

En cada autorización emitida a las actividades del Promovente, la autoridad determinó que *"…para el desarrollo del proyecto, por su ubicación, dimensiones, características o alcances, no se prevén impactos ambientales significativos o relevantes, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente…"*.

Siendo el cumplimiento cabal de la normatividad ambiental un principio de la política interna de El Promovente, como parte de los estudios desarrollados, se revisó el conjunto de ordenamientos legales en materia ambiental que rigen el desarrollo de las actividades pretendidas y se analizó la compatibilidad de éstas con las regulaciones existentes en materia ambiental y de uso del suelo para el sitio de interés.

III.1 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES.

La legislación mexicana exige que proyectos mineros como el pretendido se sujeten a un estricto marco jurídico que regula diversos aspectos de las obras y actividades involucradas; las cuales incluyen desde el aprovechamiento de los recursos minerales hasta los rubros ambientales asociados y otros aspectos de mayor especificidad, como es el uso de explosivos.

Jerárquicamente, el orden jurídico nacional se integra por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de la cual se derivan distintas leyes generales y federales reglamentarias con sus respectivos reglamentos e instrumentos regulatorios; asimismo, se dispone de legislaciones locales, estatales y municipales, con sus correspondientes mecanismos normativos.

Sectorialmente, debido a sus características, la explotación de minerales reservados a la federación es una de las actividades que mayores regulaciones federales debe cumplir en México. Debido a su naturaleza concesible, los proyectos relacionados con el aprovechamiento de minerales metálicos son regulados por al menos seis leyes de jurisdicción federal:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

- Ley General de Cambio Climático
- Ley General de Vida Silvestre

Toda vez que el Proyecto pretendido se relaciona con las operaciones que actualmente desarrolla el Promovente es relevante señalar que en congruencia con la compatibilidad que todo proyecto de desarrollo debe mantener con los mandamientos constitucionales, legales y reglamentarios indicados, El Promovente contará con las autorizaciones ambientales pertinentes para el aprovechamiento de material pétreo que lleva a cabo en la zona, que dan cuenta de su compromiso de acatar el marco jurídico referido previamente.

Considerando este gran compendio de regulaciones que rigen al sector de la construcción, en este apartado se analiza detalladamente la vinculación de estas leyes y las obligaciones que son aplicables al Proyecto, con base en cada una de estas leyes y sus respectivos reglamentos; y asimismo se revisan las normas oficiales mexicanas que regulan diversos aspectos del Proyecto.

Los parámetros generales del Proyecto que son considerados para el análisis son:

- El polígono del Proyecto se encuentra totalmente dentro del municipio de Puerto Peñasco, Sonora y no incursiona dentro de un área natural protegida de carácter federal, estatal o municipal.
- El Proyecto incluye la conformación de un Banco de Materiales pétreos y agregados sin la apertura de nuevos caminos de terracería.
- El desarrollo de las actividades no requerirá la extracción de aguas nacionales.
- El Proyecto no involucra el aprovechamiento de ninguna especie de vida silvestre y tampoco implica el manejo de sustancias peligrosas ni explosivos.

Con base en los parámetros indicados para el Proyecto, su gestión deberá sujetarse a diversos instrumentos regulatorios (Tabla III.1).

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

La CPEUM es la norma suprema de los Estados Unidos Mexicanos sobre la cual no existe ningún otro ordenamiento legal que tenga vigencia, constituye el pilar jurídico nacional ya que conforme a ella se dicta el marco normativo vigente en el país, por ello, todas las leyes deben estar sujetas a las disposiciones que la propia Constitución establece. La supremacía constitucional es la base del estado de Derecho, en esta se encuentra el sostén del orden jurídico nacional. El derecho mexicano tiene su origen en la carta magna y por ello todas las leyes, ya sean Federales, Estatales o municipales deben respetar los preceptos de la Constitución, con lo que se hace patente su vigencia y la del propio sistema jurídico nacional.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, las cuales se señalan a continuación y que en el cuerpo de este capítulo se demuestra su cumplimiento.

Artículo 4, párrafo 5°: Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y

Bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará Responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Vinculación: Si bien la disposición señalada encuadra en una serie de obligaciones para el Estado mexicano, es importante señalar que el proyecto no contraviene el contenido del artículo 4 constitucional, en virtud de que con su realización no impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Este Proyecto se convierte en un elemento más que garantiza este derecho, dentro del cual, a través de la presentación y autorización de esta MIA, incluidas las medidas de mitigación propuestas y los programas a aplicarse, contribuye a un medio ambiente sano, dónde además se promueva el desarrollo y bienestar para las personas, no sólo en el cuidado y protección del medio ambiente, sino en la generación de empleos y calidad de vida que coadyuve a un desarrollo integral.

Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2018-2024).

El PND plantea entre sus metas:

Economia:

Detonar el crecimiento

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Presentación

La Constitución ordena al estado Mexicano velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas y "organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación". para este propósito, la Carta Magna faculta al Ejecutivo Federal para establecer "los procedimientos de participación y consulta popular en el sistema nacional de planeación democrática, y los criterios para la formulación, instrumentación, control y evaluación del plan y los programas de desarrollo". el Plan Nacional de Desarrollo (PND) es, en esta perspectiva, un instrumento para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

No más migración por hambre o por violencia

La mayor riqueza de las Naciones es su población; sin embargo, el modelo neoliberal agudizó la emigración de Mexicanos y hoy tenemos que un alto porcentaje de nuestra gente reside fuera del País, muchas veces en condiciones de precariedad y sujeta a discriminación y atropellos. Aspiramos a ofrecer a todos los Ciudadanos las condiciones adecuadas para que puedan vivir con dignidad y seguridad en la tierra en la que nacieron. Nuestros Consulados en Estados Unidos funcionarán como defensorías del migrante y lograremos que nadie más tenga que dejar su lugar de origen para ganarse la vida o buscar refugio en otros países. México tiene una larga tradición como tierra de asilo y refugio que ha salvado innumerables vidas y enriquecido al País. A los extranjeros que llegan a nuestro territorio brindaremos respeto a sus derechos, hospitalidad y la posibilidad de que construyan aquí una nueva vida.

Migración: Soluciones de raíz

El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad.

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno Federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. Esa situación resulta inaceptable desde cualquier perspectiva ética y perniciosa para cualquier perspectiva económica: para los propios informales, que viven en un entorno que les niega derechos básicos, para los productores, que no pueden colocar sus productos por falta de consumidores, y para el fisco, que no puede considerarlos causantes.

Minería.

La minería es uno de los sectores más dinámicos de la economía Mexicana, esto se refleja en que la inversión en el sector registró un máximo histórico de 25,245 millones de dólares (mdd) durante el periodo 2007-2012. se alcanzó en 2012 el más alto valor de producción minero-metalúrgica registrado, con 21,318 mdd. México es el primer lugar como país productor de plata en el mundo, el quinto lugar en plomo, el séptimo en zinc y el décimo en oro y cobre.
En 2012, se generaron más de 328,000 puestos de trabajo formales de manera directa en el sector minero. Adicionalmente, se estima que se crearon 1.6 millones de empleos de manera indirecta. la industria minera es la cuarta fuente generadora de ingresos al país, por encima del turismo y por debajo de las exportaciones automotrices, la industria eléctrica y electrónica y el petróleo.
Entre los principales retos del sector destacan el mantener el dinamismo y la competitividad del mismo en un ambiente de volatilidad en los precios internacionales; beneficiar y respetar los derechos de las comunidades o municipios donde se encuentran las minas, así como aumentar los niveles de seguridad en éstas.

Tabla III.1. Instrumentos y criterios regulatorios aplicables al proyecto.

LEY	MATERIA	REGLAMENTO	FUNDAMENTO JURÍDICO	INSTRUMENTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Evaluación de Impacto Ambiental	Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)	LGEEPA: artículo 28 frac. III y VII REIA: artículo 5º Ap. L frac. I y Ap. O frac. I	En el caso del Proyecto en evaluación, se presenta la presente **Manifestación de Impacto Ambiental.**
	Control de emisiones a la atmósfera	Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RPCCA)	LGEEPA: artículo 111 BIS RPCCA: artículos 18 y 21	El Promovente solicitará la Licencia Ambiental Integral a la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora.
	Preservación del Agua y Suelos	--	LGEEPA: artículo 98	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
	Conservación de Flora y Fauna Silvestres	--	LGEEPA: artículo 83	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA)	Responsabilidad ambiental ante los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos	--	LFRA: Artículos 6º., 8º., 10 a 17, 19, 20, 39	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas Los considerados por la LGEEPA y la LGDFS

	daños cuando sea exigible.			
Ley General de Cambio Climático (LGCC)	Protección al ambiente Desarrollo sustentable Preservación y restauración del equilibrio ecológico Emisiones al Ambiente	Reglamento de la Ley general de Cambio Climático en materia del Registro Nacional de Emisiones	LGCC: artículos 87 a 90, 111, 112 y los referentes a sanciones en caso de omisión de información (artículos 113 a 115)	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Gestión de Residuos Mineros y Peligrosos	Reglamento de la ley (RLGPGIR)	LGPGIR: artículos 17 y 31 RLGPGIR: artículos 13 y 17	Plan de Manejo de Residuos Mineros y Plan de Manejo de Residuos Peligrosos
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)	Conservación de la Vida Silvestre	--	LGVS: artículos 4º y 18	Criterios establecidos en la ley y Normas Oficiales Mexicanas

Actualmente, el Proyecto se encuentra en la fase de gestión de los diversos permisos y autorizaciones requeridas por la normatividad que le son aplicables, tales como la autorización de impacto ambiental y la autorización para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales que se solicitan a través de este documento.

A continuación, se exponen las consideraciones de mayor relevancia respecto a la aplicabilidad de los distintos instrumentos jurídicos referidos, al proyecto.

III.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Las disposiciones de esta ley, relativas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, que son aplicables al Proyecto, se refieren a diversas materias: la evaluación del impacto ambiental, la prevención de la contaminación del agua y suelos, y la conservación de especies de flora y fauna silvestres.

Otras materias también previstas en la Ley, como la regulación de actividades riesgosas y el control de emisiones a la atmósfera, no son de aplicabilidad al proyecto ya que, en el primer caso, al no considerar éste el procesamiento del mineral no se prevé el manejo de sustancias peligrosas. Respecto del control de las emisiones a la atmósfera, el Proyecto por sí mismo no se encuadra como fuente fija, sin embargo, El Promovente solicitó la Licencia Ambiental Integral a la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora.

El proyecto se vincula con la LGEEPA de la siguiente manera.

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

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

Vinculación: el proyecto cumple esta disposición vinculante al presentar a consideración de la delegación de SEMARNAT en Sonora, la presente MIA, que contiene una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, y que se describen en el cuerpo de este documento.

Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, […] para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, […]. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Vinculación: En cumplimiento a este precepto legal se presenta la MIA que nos ocupa a fin de que esa autoridad pueda realizar la evaluación correspondiente.

Artículo 98.- para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios:

i. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;

ii. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva;

iv. Los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos;

Vinculación: El presente proyecto no implica cambio de uso de suelo.

III.1.1.2 Preservación del agua y suelos.

La LGEEPA determina diversos criterios orientados a la preservación y el aprovechamiento sustentable del suelo y sus recursos (Art. 98), y su consideración en las actividades de exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento de sustancias minerales (Art. 99 fracción XI).

Asimismo, la LGEEPA indica que las autorizaciones que puedan afectar el uso del suelo, así como el equilibrio ecológico de sus ecosistemas, deberán sujetarse a los criterios y disposiciones establecidos en la propia ley y demás que resulten aplicables.

De manera particular, el Artículo 108 de la LGEEPA establece la expedición de normas oficiales mexicanas como el mecanismo para prevenir y controlar los efectos generados en los ecosistemas como consecuencia de la exploración y explotación de los recursos no renovables, específicamente en lo relativo a:

- El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades.
- La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.
- La adecuada ubicación y formas de explotación del banco de materiales...

Así, El Promovente ha incorporado al Proyecto medidas adecuadas tendientes a asegurar la protección de los suelos y de la vida silvestre del sitio, así como desarrollar acciones oportunas de restauración, que mitiguen, en lo posible, las alteraciones topográficas asociadas con la actividad.

Con base en lo indicado, a través de la presente MIA-P, se someten a consideración de las autoridades ambientales competentes las acciones y medidas previstas por El Promovente para prevenir, mitigar y compensar las afectaciones del Proyecto sobre los recursos edáfico e hídrico, así como de protección a la flora y fauna silvestres del sitio.

Vinculación: El promovente se ajustará a los dictámenes que reulten d ela evaluación del presente documento.

III.1.1.3 CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES.

En relación con la conservación de la flora y fauna silvestres, la LGEEPA establece diversos criterios orientados hacia la preservación de la biodiversidad y su hábitat; la continuidad de los procesos evolutivos; la protección de especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial; y el fomento de la repoblación, entre otras.

En el caso particular de las actividades productivas de jurisdicción federal, tales criterios son considerados dentro de la evaluación de impacto ambiental de los proyectos, de modo que a través de la MIA-P se exponen las consideraciones y evaluaciones pertinentes, así como las medidas propuestas por El Promovente para prevenir, mitigar y controlar las afectaciones sobre la flora y fauna silvestres y su hábitat, que pudieran resultar por la ejecución del Proyecto que se expone.

Específicamente, el Artículo 83 de la LGEEPA establece que el aprovechamiento de los recursos naturales en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres, especialmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para su subsistencia, desarrollo y evolución.

Atendiendo a ello, como parte de los estudios de caracterización ambiental del sitio del Proyecto, se elaboraron los inventarios de flora y fauna silvestres de la zona, y se identificaron las especies consideradas en alguna categoría de riesgo con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tales resultados se exponen en el Capítulo IV de este documento; en tanto que en el Capítulo V se presenta la evaluación de los impactos ambientales potenciales del proyecto, considerando los relativos a la conservación de individuos, especies y hábitat de la flora y fauna silvestres del sitio;

y en el Capítulo VII se proponen las medidas de prevención, mitigación y control de impactos respectivas.

Vinculación: El promovente se ajustará a los dictámenes que reulten d ela evaluación del presente documento.

III.1.2 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL.

Esta Ley, reglamentaria del artículo 4o. Constitucional, tiene por objeto la protección, la preservación y restauración del ambiente y el equilibrio ecológico, para garantizar los derechos humanos a un medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de toda persona, y a la responsabilidad generada por el daño y el deterioro ambiental.

La presente Ley indica que el régimen de responsabilidad ambiental reconoce que el daño ocasionado al ambiente es independiente del daño patrimonial sufrido por los propietarios de los elementos y recursos naturales. Además reconoce que el desarrollo nacional sustentable debe considerar los valores económicos, sociales y ambientales.

Desde un punto de vista muy general, la LFRA implica que “el proceso judicial previsto, se dirigirá a determinar la responsabilidad ambiental, sin menoscabo de los procesos para determinar otras formas de responsabilidad que procedan en términos patrimoniales, administrativos o penales”.

Así, algunos de los preceptos establecidos en esta ley, que tienen vinculación directa con el desarrollo del Proyecto se refieren a:

- No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de:
  - Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que,
  - No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.
- Las garantías financieras que hayan sido obtenidas de conformidad a lo previsto por el artículo 147 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente previo al momento de producirse un daño al ambiente, con el objeto de hacer frente a la responsabilidad ambiental, serán consideras como una atenuante de la Sanción Económica por el órgano jurisdiccional al momento de dictar sentencia…
- Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente…

- Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de:
  - Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos;
  - El uso u operación de embarcaciones en arrecifes de coral;
  - La realización de las actividades consideradas como Altamente Riesgosas, y
  - Aquellos supuestos y conductas previstos por el artículo 1913 del Código Civil Federal.
- La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitat, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.

Los preceptos enumerados no son los únicos que podrían tener relación con el desarrollo del Proyecto, por tal motivo y en concordancia con los señalado por la citada Ley, durante el desarrollo de las actividades consideradas, se mantendrá una estricta vigilancia para el cabal cumplimiento de la LFRA.

Vinculación: Dentro de este Estudio, y en particular, en el presente análisis, se expresan, identifican, delimitan en su alcance y se evalúan los posibles impactos ambientales por el desarrollo del proyecto, tanto en sus actividades operativas como en los proyectos nuevos; y de igual forma, se proponen medidas de prevención y mitigación respecto a éstos, de forma puntual y particular.

Cabe señalar, que la elaboración de la presente MIA, la identificación de impactos y medidas de mitigación fueron elaborados por expertos en las materias de geohidrología, flora, fauna, riesgo, edafología y procesos, llevando a cabo trabajos de campo y de investigación, de forma que condujeran a un estudio particular y específico, y proponiendo medidas adecuadas, incluyendo el uso y análisis de la información actualmente disponible.

III.1.3 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos.

De acuerdo con esta ley, las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales sólo pueden otorgarse por excepción, cuando ésta es solicitada y se demuestra con información técnica suficiente que el nuevo uso del suelo no comprometerá la biodiversidad, ni ocasionará erosión del suelo, deterioro de la calidad del agua ni disminución de su captación, al mismo tiempo que el uso del suelo propuesto sea más productivo a largo plazo.

Debido a que el Proyecto se sitúa en terrenos considerados forestales es requerido que, previamente a su ejecución, se obtenga la autorización de la SEMARNAT para realizar el cambio de uso del suelo en las superficies donde se requerirá el retiro de vegetación.

En razón de lo anterior, se gestiona ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en Sonora, mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la autorización respectiva para el cambio de uso del suelo de terrenos forestales que requiere el Proyecto.

Vinculación: No se considera realizar el cambio de uso de suelo, por estar el ttereno ya intervenido, por lo que solo aplica en lo referente al rescate de vegetación y su restitución.

III.1.4 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción; esta ley establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

La LGCC tiene –entre otros objetivos- el: i) *Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero*; ii) *Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma*; iii) *Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.*

En primera instancia, y sin ser excluyente de otras consideraciones de la Ley:

- La Secretaría, deberá integrar el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.

  Las disposiciones reglamentarias de la presente Ley identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los siguientes elementos para la integración del Registro:

  - Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;
  - Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;
  - Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;
  - El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y
  - La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.
- Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.

- Las personas físicas o morales que lleven a cabo proyectos o actividades que tengan como resultado la mitigación o reducción de emisiones, podrán inscribir dicha información en el Registro, conforme a las disposiciones reglamentarias que al efecto se expidan.
- Las disposiciones reglamentarias de la LGCC establecerán los procedimientos y reglas para llevar a cabo el monitoreo, reporte y verificación y, en su caso, la certificación de las reducciones de emisiones obtenidas en proyectos inscritos en el Registro, a través de organismos acreditados de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y autorizados por la Secretaría o por los organismos internacionales de los que los Estados Unidos Mexicanos sean parte.
- Las disposiciones reglamentarias de la LGCC establecerán los requisitos para validar ante el Registro, las certificaciones obtenidas por registros internacionales, de la reducción de proyectos realizados en los Estados Unidos Mexicanos.

Vinculación: En este sentido, el Promovente. como fuente generadora de emisiones, cumplirá con los reportes y demás obligaciones que marca la Ley General de Cambio Climático. Las emisiones generadas por este Proyecto serán sumadas a ello.

III.1.5 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos es reglamentaria de las disposiciones constitucionales relativas a la protección del ambiente en materia de gestión de residuos y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a gozar de un medio ambiente adecuado; así como propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, los residuos sólidos urbanos y los de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios y realizar su remediación.

En los términos de esta ley, los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales, así como los metalúrgicos, son de regulación y competencia federal (Art. 17).

De los diferentes preceptos establecidos en esta ley, los más relevantes en cuanto a su vinculación con el Proyecto indican:

a) Asegurar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (Art. 2).
b) La prevención y minimización de la generación de residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas (Art. 2).
c) Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, la reparación de los daños (Art. 2). Esto implica que
d) El Promovente tendrá que costear los servicios relacionados con la disposición final de residuos de tipo municipal y los de un prestador de servicios autorizado en el manejo, traslado y disposición final de residuos peligrosos.

e) La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano (Art. 2).
f) Los residuos de la industria minera-metalúrgica provenientes del minado y tratamiento de minerales… así como los metalúrgicos provenientes de los procesos de fundición, refinación y transformación de metales, son de regulación y competencia federal. Estos residuos podrán disponerse finalmente en el sitio de su generación; su peligrosidad y manejo integral, se determinará conforme a las normas oficiales mexicanas aplicables, y estarán sujetos a los planes de manejo previstos en esta Ley (Art. 17). Se exceptúan de esta clasificación los referidos en el artículo 19, fracción I de este ordenamiento. La ley permite que los residuos mineros sean depositados en el sitio de su generación, siempre que su manejo se sujete a las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas que regulan la selección del sitio, diseño, construcción, operación, post-operación y monitoreo.
g) Las actividades deben sujetarse a la presentación y aprobación ante la SEMARNAT, de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos como aceites, lubricantes usados, disolventes, acumuladores, etc. (Art. 31).

En concordancia con tales lineamientos, el Proyecto se integrará al Plan de manejo de residuos –peligrosos y no peligrosos- que opera durante las actividades de El Promovente; este plan considera los principios de prevención y minimización de la generación de residuos, así como estrategias de manejo integral para evitar riesgos a la salud y daño a los ecosistemas.

Respecto a los residuos peligrosos que la maquinaria y vehículos implicados en las actividades del Proyecto generarán (aceites y lubricantes usados, disolventes, acumuladores, etc.), El Promovente, indica en su plan de manejo que el primer paso es el almacenaje temporal y la posterior entrega a una empresa autorizada por la autoridad ambiental, para su manejo, traslado y disposición final.

Vinculación: El desarrollo de la MIA ha identificado los residuos que pueden generarse durante las etapas del proyecto, incluyendo la operación actual, así como su posible impacto al ambiente por una mala disposición y manejo. Para lo cual, y con el fin de prevenir y minimizar las afectaciones al ambiente, se han propuesto una serie de medidas preventivas que ayudarán con la prevención, entre ellas, se enlista la colocación de contenedores en las áreas de trabajo, la prohibición de depositar residuos o materiales peligrosos sobre suelo natural, la implementación de almacenes temporales, entre otros.

Todas las medidas integradas en los planes de manejo, se integran y adhieren a este documento como un Programa de Manejo Ambiental.

Bajo la aplicación de este programa y aunado a las medidas actuales, se pretende llevar un adecuado

Manejo integral de los residuos.

III.1.6 Ley General de Vida Silvestre.

El Proyecto no se encuentra relacionado con el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres en los términos en que la Ley General de Vida Silvestre define el concepto (Art. 3°), motivo por el cual no se encuentra sujeto a los procedimientos en ella establecidos.

No obstante, atendiendo a los preceptos contenidos en los artículos 4° y 18° de la ley, respecto de la obligación de conservar la vida silvestre, evitar cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, y contribuir a conservar su hábitat, es que en esta MIA-P se ha incluido información detallada, derivada de estudios de campo, que describe la diversidad y la distribución de especies presentes en el área, así como las medidas para mitigar los efectos negativos de la ejecución del Proyecto en la integridad de las especies y sus poblaciones, incluidas aquéllas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo.

Las medidas propuestas en capítulos subsecuentes del presente documento incluyen el rescate de individuos y su reubicación en áreas viables para su conservación, garantizando de esa manera que el desarrollo del Proyecto no ponga en riesgo la preservación de las especies y sus poblaciones.

Vinculación: El proyecto se apegará y cumplirá con lo establecido mediante un programa de vigilancia ambiental que preverá estas acciones de cumplimiento.

III.1.7 LEY DE AGUAS NACIONALES.

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

El Proyecto pretendido no considera la extracción o aprovechamiento de aguas nacionales. Además contempla las acciones necesarias para la preservación de su cantidad y calidad, respetando en todo momento las disposiciones de la ley al respecto.

Vinculación: No aplica.

III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

Con incidencia en el estado de Sonora únicamente han sido decretados dos programas de ordenamiento ecológico: i) Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (15 de diciembre de 2006), ii) Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora (20 de agosto de 2009), aplicable en 27 unidades de gestión ambiental costeras a lo largo del litoral del estado. Ninguno de estos Programas de Ordenamiento Ecológico tiene cobertura en el área del Proyecto.

A nivel estatal, desde 1993 y 1996 se realizaron los primeros estudios del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Sonora, que cubrieron las fases metodológicas de organización, caracterización, diagnóstico, pronóstico y propuesta; sin embargo, la última fase, relativa a la gestión, quedó pendiente.

Desde entonces, se han realizado diversas actualizaciones del documento que dieron como resultado la propuesta actual, misma que desde enero de 2011 ha sido presentada por la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora (CEDES) en los municipios de la entidad, como parte del proceso de consulta pública que exige la normatividad.

El estado de Sonora se localiza en la porción noroeste del país, dentro de un cuadrángulo formado por los vértices 26° 13' 18.77" N y 108° 25' 19.20" W, en el extremo sudeste, y 32° 30' 25.99" N y 115° 04' 11.78" W en el vértice noroeste).

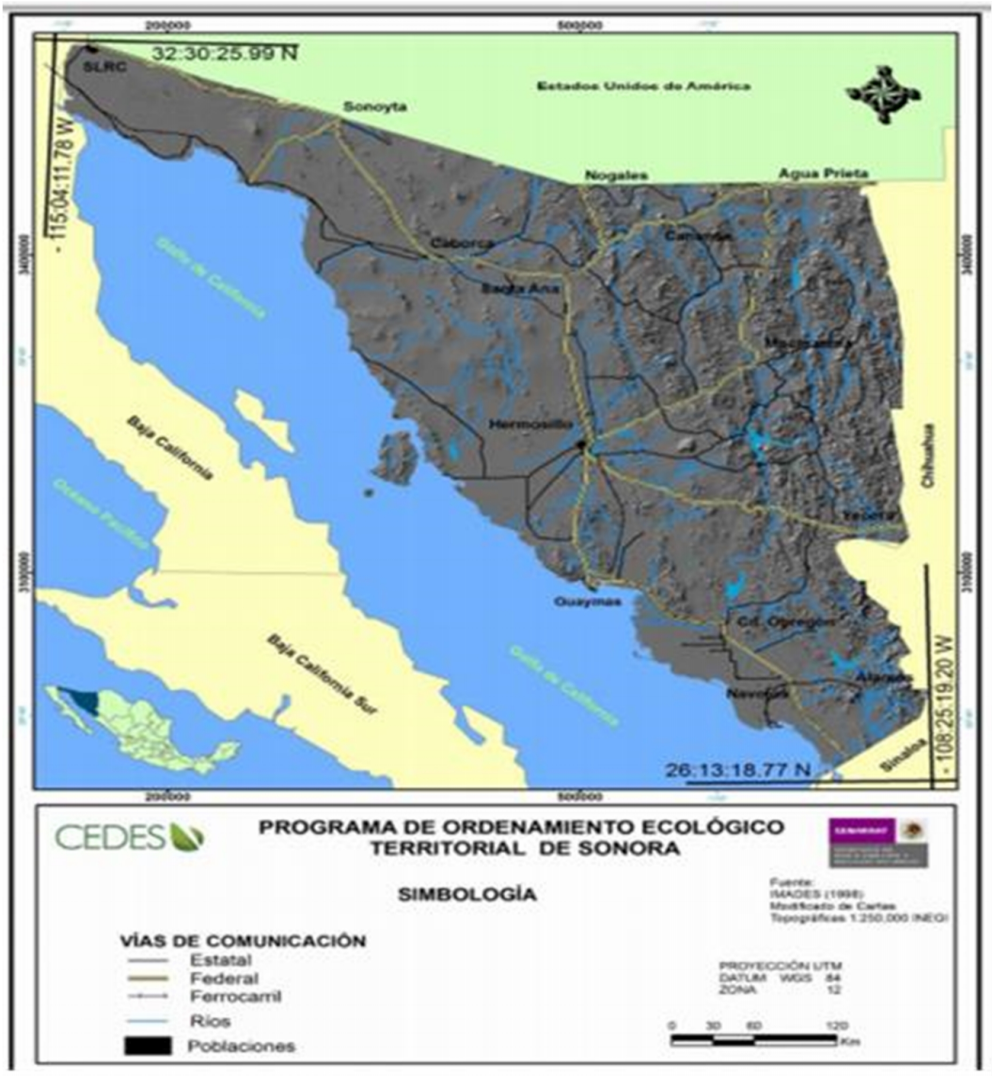


Fig. 6. Localización del Área de Ordenamiento Ecológico (AOE) del Estado de Sonora.

Para el presente POET los criterios de delimitación del AOE son los límites políticos territoriales. Este criterio de delimitación posee cierta incertidumbre, ya que con la excepción de la frontera con los Estados Unidos, la delimitación del resto de los límites políticos estatales es poco precisa. En 1846, este país destinó brigadas de topógrafos para la demarcación de las mojoneras que limitaban la parte terrestre de la frontera México-Estados Unidos (Emory 1857). Estos límites fueron validados por una comisión especial, la Comisión Internacional de Límites, que después se convirtió en la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA). En México los estudios geodésicos correspondientes a los límites internos en el país no se llevaron a cabo hasta 1983,

cuando se crea el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). Los límites estatales están descritos en el Artículo 3° de la Constitución Política estatal del 15 de Septiembre de 1917 (Gobierno de Sonora 1917):

"El territorio del Estado de Sonora se constituye por la extensión de tierra firme que posee actualmente y sobre el cual ha ejercido y ejerce soberanía y jurisdicción y que está limitado por el norte, con el territorio de los Estados Unidos de América; por el sur, con el Estado de Sinaloa; por el oriente, con el Estado de Chihuahua, de por medio la Sierra Madre Occidental, y por el poniente con el Golfo de California y Estado de Baja California, conforme a los convenios correspondientes en sus respectivos casos; así como por toda otra extensión de terreno que por derecho le pertenezca. Comprende igualmente las islas de El Tiburón, San Esteban, Lobos y demás islas e isletas que han estado sujetas a su dominio." De acuerdo al Artículo 17 de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (Secretaría de Gobernación 2008), la dependencia que administra la política de estadísticas y geografía nacional es el INEGI. Sin embargo, los límites de los mapas del INEGI para el estado de Sonora no corresponden con los límites que usan el estado de Sonora y los estados vecinos, particularmente el 13 estado de Chihuahua. Considerando estas discrepancias, para la delimitación del AOE se construyó un polígono según la versión oficial de los límites estatales de 1986 (Fig. 6), en base a los convenios correspondientes con los estados de Chihuahua y Sinaloa. Este POET incluye únicamente la parte continental del estado, que corresponde a un polígono con una superficie de 181,921 km^2.

Vinculación: el proyecto se apegará a lo establecido en el Programa Ordenamiento Estatal, aun cuando las actividades que se desarrollarán son de orden federal y más específicamente de la ANP, Reserva de la Biósfera del Alto Golfo de California y Delta del río Colorado.

III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El estado de Sonora cuenta con seis áreas naturales protegidas de competencia federal: tres con categoría de Reserva de la Biósfera, dos como Áreas de Protección de Flora y Fauna y una Reserva Forestal Nacional (Tabla III.3).

Tabla III.3. Áreas Naturales Protegidas del estado de Sonora.

CATEGORÍA	NOMBRE	FECHA DE DECRETO
Reserva de la Biósfera	El Pinacate y Gran Desierto de Altar	10 de Julio de 1993
Reserva de la Biósfera	Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	10 de Julio de 1993
Reserva de la Biósfera	Isla San Pedro Mártir	13 de junio de 2002
Área de Protección de Flora y Fauna	Sierra de Álamos-Río Cuchujaqui	19 Julio de 1996
Área de Protección de Flora y Fauna	Islas del Golfo de California	2 de Agosto de 1978
Reserva Forestal Nacional	Sierra de Los Ajos, Buenos Aires y la Púrica	3 de junio de 1936

El presente proyecto NO se encuentra dentro de alguna ANP decretada.

III.3.1 Regiones Terrestres Prioritarias.

Vinculación: No aplica.

Es preciso señalar que el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, se orienta exclusivamente a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos, de modo que carece de carácter vinculante con la regulación de actividades que se desarrollen en dichos sitios.

III.3.2 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

Vinculación: No Aplica.

Es preciso señalar que el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, se orienta exclusivamente a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos, de modo que carece de carácter vinculante con la regulación de actividades que se desarrollen en dichos sitios.

III.3.3 ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES.

Vinculación: No Aplica.

Es preciso señalar que el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, se orienta exclusivamente a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos, de modo que carece de carácter vinculante con la regulación de actividades que se desarrollen en dichos sitios.

III.3.4 REGIÓN MARINA PRIORITARIA.

El proyecto no se localiza dentro de una Región Marina Prioritaria,

Vinculación: NO aplica.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental, emitidas por la SEMARNAT, tienen la finalidad de garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas y del aprovechamiento de los recursos naturales, a través de cinco objetivos fundamentales:

i. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos.
ii. Considerar las condiciones necesarias para el bienestar de la población y la preservación o restauración de los recursos naturales y la protección al ambiente.
iii. Estimular o inducir a los agentes económicos para reorientar sus procesos y tecnologías a la protección del ambiente y al desarrollo sustentable.

iv. Otorgar certidumbre a largo plazo a la inversión e inducir a los agentes económicos a asumir los costos de la afectación ambiental que ocasionen.
v. Fomentar actividades productivas en un marco de eficiencia y sustentabilidad.

Específicamente, el Artículo 108 de la LGEEPA señala la expedición de Normas Oficiales Mexicanas, como un medio para prevenir y controlar los efectos que generan la exploración y explotación de los recursos no renovables sobre el equilibrio ecológico y la integridad de los ecosistemas, permitiendo:

- El control de la calidad de las aguas y la protección de las que sean utilizadas o sean el resultado de esas actividades, de modo que puedan ser objeto de otros usos.
- La protección de los suelos y de la flora y fauna silvestres, de manera que las alteraciones topográficas que generen esas actividades sean oportuna y debidamente tratadas.
- La adecuada ubicación y formas de los depósitos de desmontes, relaves y escorias de las minas y establecimientos de beneficios de los minerales.

En México existen diversas normas oficiales mexicanas que regulan tópicos ambientales generales de las actividades productivas, así como materias particulares del sector minero. Estas normas particulares son observables por los titulares de concesiones, autorizaciones y permisos para el uso, aprovechamiento, exploración, explotación y beneficio de los recursos naturales no renovables.

Dado que estas normas de protección ambiental son de cumplimiento obligatorio, su observancia ha sido considerada por El Promovente desde las etapas tempranas de planeación del Proyecto, ya que incluyen criterios relevantes que son aplicables desde la caracterización y selección de sitio, hasta la construcción, operación, monitoreo y post-operación.

Considerando los parámetros generales del proyecto, en la Tabla III.4 se enlistan las normas oficiales mexicanas de protección ambiental aplicables al Proyecto y se exponen las medidas y acciones generales que serán adoptadas por El Promovente para su debido cumplimiento.

Tabla III.4. Vinculación del proyecto con Normas Oficiales Mexicanas.

NOM-001-SEMARNAT-1996 (AGUAS RESIDUALES) **ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONTAMINANTES EN LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES EN AGUAS Y BIENES NACIONALES.**
El Proyecto no implica descargas de agua..
NOM-043-SEMARNAT-1993 (CALIDAD DEL AIRE-FUENTES FIJAS) **ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE PARTÍCULAS SÓLIDAS PROVENIENTES DE FUENTES FIJAS.**
La generación de partículas suspendidas de polvo es la principal emisión a la atmósfera dada la naturaleza del Proyecto. Las principales fuentes de generación de polvo incluyen la carga y vaciado de camiones de volteo; la circulación por los caminos de vehículos y maquinaria; la toma de material del banco; la erosión eólica en las áreas desprotegidas de vegetación. Las emisiones de polvo serán reducidas y controladas dentro de rangos permisibles por medio de riego de caminos. Para reducir y controlar las emisiones de la maquinaria y equipo, se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, a la par de contar con barreras mecánicas de contención de polvos, y la aplicación estricta del programa de seguridad e higiene en el trabajo. De acuerdo con el Artículo 111° Bis de la LGEEPA, los establecimientos de la industria metalúrgica son considerados como fuentes fijas de jurisdicción federal, sujetos a la obtención de la Licencia de Funcionamiento o Licencia Ambiental Única por parte de la SEMARNAT, para su operación y funcionamiento.
NOM-045-SEMARNAT-1996 (CALIDAD DEL AIRE-FUENTES MÓVILES) **ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS DE OPACIDAD DEL HUMO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES EN CIRCULACIÓN QUE UTILIZAN COMO COMBUSTIBLE DIÉSEL O MEZCLAS QUE LO INCLUYAN.**

Explícitamente, la norma excluye del campo de aplicación a la maquinaria que se utiliza en la industria minera.
No obstante lo anterior, El Promovente supervisará permanentemente el mantenimiento preventivo de todas las unidades y maquinaria para que sus emisiones se mantengan dentro de estándares aceptables.

NOM-052-SEMARNAT-2005 (RESIDUOS PELIGROSOS)
ESTABLECE LAS CARACTERÍSTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.

Los residuos resultantes de las diferentes etapas del Proyecto serán clasificados con base en las especificaciones indicadas por la norma. Los residuos clasificados como peligrosos (aceites usados, pinturas, filtros, estopas impregnadas de aceites, solventes y combustibles, etc.) serán manejados en apego a la normatividad en dicha materia.

NOM-059-SEMARNAT-2010 (FLORA Y FAUNA SILVESTRES)
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.

El listado de especies contenido en la norma ha sido considerado en los estudios de caracterización ambiental realizados en el área donde se localiza el Proyecto.
Debido a que los estudios de flora y fauna silvestre realizados con motivo de este Proyecto identificaron, en las áreas del proyecto, la presencia de especies consideradas en la norma, se ha previsto realizar el rescate de los ejemplares viables que se localicen en el sitio de afectación por las obras y actividades previstas, para su reubicación en un área con vegetación, en donde se desarrollarán acciones de manejo y conservación que permitan garantizar la integridad de los individuos, las especies y sus poblaciones. Todas estas actividades serán registradas y documentadas.

NOM-080-SEMARNAT-1994 (RUIDO-FUENTES MÓVILES)
ESTABLECE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIÓN DE RUIDO PROVENIENTE DEL ESCAPE DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES, MOTOCICLETAS Y TRICICLOS MOTORIZADOS EN CIRCULACIÓN Y SU MÉTODO DE MEDICIÓN.

El Promovente mantendrá un programa permanente de mantenimiento preventivo a la maquinaria, automóviles, camionetas, camiones y tracto camiones, para minimizar la emisión de ruido y garantizar los estándares ambientales y laborales para este tipo de instalaciones.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-141-SEMARNAT-2003
ESTABLECE LOS REQUISITOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL SITIO, PROYECTO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y POST-OPERACIÓN.

El Promovente se sujetará a las disposiciones de la norma respecto a la selección de sitio, construcción y operación del proyecto, así como a las actividades al término de la vida útil del proyecto.

NOM-157-SEMARNAT-2009 (RESIDUOS MINEROS)
ESTABLECE LOS ELEMENTOS Y PROCEDIMIENTOS PARA INSTRUMENTAR PLANES DE MANEJO DE RESIDUOS MINEROS.

El Promovente se sujetará a los procedimientos de la norma en la caracterización y elaboración de los planes de manejo respectivos.

Además de las Normas Oficiales Mexicanas de protección ambiental mencionadas anteriormente; en materia de seguridad laboral el Proyecto se apegará a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001, que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que, por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.

Esta norma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de abril de 2002 y sustituyó a la anterior NOM-011-STPS-1994. Entre las especificaciones de la NOM-011 destacan las siguientes obligaciones de El Promovente:

a) Verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido mayores a los límites máximos permisibles de exposición (Tabla III.5)
b) Asegurarse de que no exista exposición sin equipo de protección personal auditiva a más de 105 dB
c) Proporcionar a todos los trabajadores expuestos a niveles de ondas sonoras (A) iguales o superiores a 85 dB, el equipo de protección personal auditiva, de acuerdo con lo establecido por la NOM-017-STPS-1993
d) Implantar, conservar y mantener actualizado el programa de conservación de la audición, necesario para el control y prevención de alteraciones de la salud de los trabajadores

e) Llevar a cabo exámenes médicos anuales específicos a cada trabajador expuesto a niveles de ruido de 85 dB o más.

Tabla III.5. Límites máximos permisibles de exposición a ruido en centros de trabajo (NOM-011-STPS-2001).

NIVEL DE EXPOSICIÓN (DB)	TIEMPO MÁXIMO PERMISIBLE
90	8 horas
93	4 horas
96	2 horas
99	1 hora
102	30 minutos
105	15 minutos

En cuanto a los niveles de emisión de ruido en el Proyecto, los niveles de presión sonora esperados para la maquinaria que se utiliza para movilizar materiales oscilan entre los 111 y 135 dB.

Adicionalmente, se realizarán mantenimientos permanentes y adecuados a los equipos y maquinaria, de modo que se disminuyan al mínimo la emisión de ruido.

En todos los casos se observa las disposiciones de la NOM-011-STPS-2001.

III.5 OTROS INSTRUMENTOS.

III.5.1PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2018-2024 (PROMARNAT).

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018 (PROMARNAT) indica que, aunque en los últimos años se ha robustecido el marco legal existente en materia ambiental, es necesaria una reingeniería que evalúe sus instrumentos normativos y regulatorios existentes.

Bajo ese contexto, recientemente, además del reconocimiento constitucional del derecho fundamental al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible (2012), se avanzó en la publicación de la Ley General de Cambio Climático (2012) y la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (2013); además se modificaron recientemente la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

En el caso de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) del sector ambiental, actualmente están vigentes 111; para el caso de las Normas Mexicanas (NMX) están en la misma situación 141.

Es importante mencionar que el PROMARNAT ha elaborado sus objetivos, estrategias y líneas de acción en estricto alineamiento con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024 y en concordancia con los objetivos marcados para el logro de las Metas (Tabla III.7).

Tabla III.7. Alineación de los objetivos del PROMARNAT al Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024.

META NACIONAL	OBJETIVO DE LA META NACIONAL	ESTRATEGIA(S) DEL OBJETIVO DE LA META NACIONAL	OBJETIVO DEL PROGRAMA
México Próspero	**Objetivo 4.4.** Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.	**Estrategia 4.4.1.** Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.	**Objetivo 1.** Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente.
		Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.	**Objetivo 2**. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero.
		Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a ese recurso.	**Objetivo 3.** Fortalecer la gestión integrada y sustentable del agua, garantizando su acceso a la población y a los ecosistemas.
		Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural. **Estrategia 4.4.2.** Implementar un manejo sustentable del agua…	**Objetivo 4**. Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.
		Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo... **Estrategia 4.4.2.** Implementar un manejo sustentable del agua... **Estrategia 4.4.3.** Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente... **Estrategia 4.4.4.** Proteger el patrimonio natural.	**Objetivo 5.** Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.
		Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo... **Estrategia 4.4.2.** Implementar un manejo sustentable del agua... **Estrategia 4.4.3.** Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente... **Estrategia 4.4.4.** Proteger el patrimonio natural.	**Objetivo 6.** Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.

Asimismo, el PROMARNAT indica que se fortalecerá la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de recursos naturales e industria de competencia federal, asimismo, se promoverán y apoyarán la protección de los ecosistemas forestales contra la tala ilegal, incendios, plagas y enfermedades, el incremento en los estándares de calidad atmosférica,

El fortalecimiento de la gestión integral de los residuos, la remediación de sitios contaminados y la mejora en la calidad del agua en las cuencas y acuíferos del país.

En cuanto a la gestión integral de los residuos, el programa establece como prioritario: desarrollar el inventario de los residuos minero-metalúrgicos, prevenir su producción y promover su valorización y su manejo integral. En este último rubro, se plantea la acción de fomentar la creación de los instrumentos y las acciones para lograr la integralidad en el manejo de los residuos de las industrias minera, petrolera y electrónica.

Lo anterior se proyecta mediante el cumplimiento de las siguientes Líneas de Acción (sólo se mencionan aquellas con relación directa a proyectos mineros como el que atañe al presentado en esta Manifestación de Impacto Ambiental):

- Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para prevenir y gestionar integralmente residuos de la minería e industria petrolera.
- Desarrollar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la sustentabilidad de las actividades mineras y de la industria petrolera.
- Elaborar y publicar el Programa Nacional de Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2018-2024.
- Fomentar la ampliación de la cobertura de infraestructura para la gestión integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligroso[1].
- Fomentar el mejor aprovechamiento de los residuos peligrosos generados por el sector industrial.
- Fomentar el manejo integral de los residuos minero-metalúrgicos.
- Impulsar las actividades de reciclaje a partir de los materiales recuperados de los residuos.
- Promover los instrumentos necesarios de política pública para que las mejoras en productividad y en el ambiente de negocios estén vinculadas a un desarrollo sustentable ambiental.

Vinculación: El presente proyecto contribuirá al cumplimiento de objetivos, estrategias y líneas de acción del PROMARNAT, en función del cumplimiento que el Proyecto tiene en la operación de actividades de tracto sucesivo y durante la ejecución del mismo.

Plan Estatal de Desarrollo Sonora 2016 – 2021.

El Plan Estatal de Desarrollo de Sonora (PED) 2016-2021 engloba cuatro ejes estratégicos y dos ejes transversales, mismos que se alinean con el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2024. Derivados de éstos,
El PED también desarrolla retos y estrategias para cada uno de ellos, así como líneas de acción, y para las cuales.
El proyecto contribuye a la consolidación de los diferentes instrumentos y herramientas de este Plan, entre las que se encuentran:

Eje estratégico 2. Sonora y ciudades con calidad de vida: Gobierno gobernador de la infraestructura para la calidad de vida y la competitividad sostenible y sustentable.

Estrategia 1.2. Propiciar el uso más eficiente del suelo, basado en sus características y potencialidades.
Estrategia 2.1. Impulsar la competitividad económica de acuerdo con la vocación de cada región, Respetando el medio ambiente. Línea de acción 2.1.4: Promover proyectos estratégicos sustentables y sostenibles con participación de capital público y privado.

Eje estratégico 3. Economía con futuro: Gobierno impulsor de las potencialidades regionales y sectores emergentes.

Estrategia 1.1. Promover la competitividad mediante la introducción de procesos de innovación en la operación de las empresas locales y foráneas.

Estrategia 1.7. Impulsar el desarrollo industrial y comercial de los productos regionales representativos del estado.

Estrategia 4.1. Promover a Sonora como destino de inversión minera sustentable y de calidad. Línea de acción:

4.1.2 Promover la diversificación en la exploración y aprovechamiento de minerales, con énfasis en los de interés industrial.

4.1.4 Establecer cadenas productivas.

4.1.5 Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría
Estrategia 4.8. Promover y fortalecer el desarrollo sustentable en las regiones directamente impactadas por la actividad minera.
Línea de acción 4.8.2 Promover las buenas prácticas en materia de proceso minero, protección ambiental y seguridad laboral en las empresas mineras.

Vinculación: Por lo anterior el proyecto se suma al fomento del trabajo igualitario y solidario, mejorando oportunidades de desarrollo, acercando y generando inversiones, contribuyendo a un medio ambiente sustentable con la implementación de medidas para mitigar los impactos ambientales y la instalación de sistemas para minimizar la contaminación. Otras medidas estarán integradas y se dará seguimiento a través de los subprogramas ambientales que se han desarrollado y que se someten a evaluación de esta autoridad.

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora (LEEPA).
Por las características de las obras y actividades del proyecto estas son de competencia federal, sin embargo, con el fin de abundar en el cumplimiento con los diferentes preceptos legales, en la tabla siguiente se muestra la vinculación que tiene el proyecto con esta ley y su Reglamento asociado.

ARTÍCULO 11.- El Estado y los ayuntamientos aplicarán en la formulación y conducción de la política ambiental que les corresponda y en la expedición de las disposiciones que deriven de la presente ley, de acuerdo con sus respectivas competencias, los siguientes principios:

III.- Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la protección del equilibrio ecológico;
VIII.- La coordinación entre los distintos niveles de gobierno y la concertación con la sociedad son indispensables para la eficacia de las acciones ecológicas;
X.- Los criterios de preservación y restauración del equilibrio ecológico que establezca esta ley, la Ley General y demás disposiciones que de ellas se deriven se considerarán por el Estado y los ayuntamientos en la regulación, promoción e inducción de las acciones de los particulares en los campos económico y social;
XII.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique.
Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;
XVII.- El control y la prevención de la contaminación ambiental, el adecuado aprovechamiento de los elementos naturales y el mejoramiento del entorno natural en los asentamientos humanos, son Elementos fundamentales para elevar la calidad de vida de la población; y…

Vinculación: Por ser un proyecto de explotación de minerales no concesibles, pero por estar en ANP, corresponden a la Federación, la elaboración y presentación de este proyecto para su evaluación y autorización, es hacia la Autoridad Ambiental Federal.

Vinculación: Este documento ha sido elaborado bajo el conocimiento técnico y científico de los especialistas que trabajaron en él. En los estudios y pruebas realizadas, así como el ejercicio de técnicas metodológicas para la identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales acumulativos y residuales sobre los factores del medio ambiente que integran los ecosistemas existentes en el entorno del proyecto, bajo estos principios, asumiendo criterios de preservación del equilibrio ecológico, proponiendo medidas y acciones que minimicen las afectaciones hacia el medio ambiente y de control y prevención de la contaminación.

Las obras y actividades sometidas en este MIA, proponen programas de protección, control y vigilancia de aquellos elementos naturales que resultan fundamentales para el equilibrio ecológico, y plantean acciones de rescate y reubicación de vida silvestre.
Por lo anterior, toda vez que se reciba la autorización para llevar a cabo este proyecto, se comenzará con la aplicación del Programa de Manejo Ambiental, en el cual se encuentra el Subprograma de Supervisión Ambiental, mismo que ejecutará los subprogramas dirigidos al cumplimiento de los principios citados en este artículo.

ARTÍCULO 26.- Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar las obras o actividades a que se refiere esta Sección que puedan causar algún daño al ambiente o a los ecosistemas, ocasionar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas oficiales mexicanas para proteger el ambiente deberán contar con la autorización en materia de impacto ambiental de la Comisión o de los ayuntamientos, según corresponda, sin perjuicio de las autorizaciones que deban otorgar otras autoridades.

La autorización en materia de impacto ambiental se solicitará previamente a la ejecución de las obras o actividades respectivas, mediante la Licencia Ambiental Integral a que se refiere el Título Cuarto de esta ley.

Vinculación: Si bien las obras y actividades propuestas en el presente proyecto corresponde a la Federación, se tienen actividades que el Promovente tiene obligación de manifestar y reportar al Estado anualmente a través de la Licencia Ambiental Integral.
La información vertida en esta Licencia es aquella que anualmente se genera por el año inmediato Anterior de actividades y que se enfoca principalmente al manejo de los residuos especiales.
Toda vez que se haya obtenido y conforme se avance en el desarrollo de las actividades y obras del Proyecto, se irán integrando los apartados correspondientes a la LAI, incluyendo la explotación de los bancos de materiales.

ARTÍCULO 117.- Las emisiones de contaminantes de los vehículos automotores que circulen en el territorio del Estado no deberán rebasar los límites permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas.

Vinculación: Dentro del cuerpo de este documento, y como medida preventiva, se ha propuesto que el uso de maquinaria y equipo para la preparación del sitio, construcción y operación, cumplirá con las normas oficiales mexicanas establecidas, evitando que circulen vehículos con emisión inminente de humos o ruido que puedan generar impactos sinérgicos en la calidad del aire presente en el SAR.

ARTÍCULO 113.- Queda prohibido emitir contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones se deberán observar las disposiciones de esta ley y de los reglamentos que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas aplicables. Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar o realicen obras o actividades por las que se emitan a la atmósfera olores, gases o partículas sólidas o líquidas serán responsables del cumplimiento de las disposiciones a que se refiere este artículo.

Vinculación: El proyecto en cuestión, durante la preparación del sitio, construcción y operación cumplirá con este ordenamiento.

Para la continuidad de la etapa operativa (para las nuevas obras y actividades de tracto sucesivo en Materia de impacto ambiental) se prevé como impacto relevante la alteración de la calidad del aire, Derivado de las emisiones por efecto de las acciones de explotación del tajo actuales y futuras, y para efecto de lo cual se cumplirá con las normas oficiales mexicanas NOM-85-SEMARNAT-2011 y NOM-043-SEMARNAT-1993 implementando mecanismos eficientes para tal efecto, como la instalación de sistemas de control de polvos, con los cuales, se reducirán los volúmenes de emisiones a la atmósfera y se minimizará su transporte hacia sitios fuera de su área de generación

ARTÍCULO 136.- Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los Siguientes criterios:
I.- Corresponde al Estado, a los ayuntamientos y a la sociedad prevenir la contaminación del suelo;

II.- Los residuos deben ser controlados en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
VII.- La realización de las obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos deben incluir acciones equivalentes de regeneración;

Vinculación: El proyecto no pretende llevar a cabo actividades que promuevan el depósito de residuos o materiales peligrosos sobre el suelo.

En el cuerpo de este documento se ha evaluado el impacto que las obras y actividades a llevar a cabo tendrá sobre el suelo, de forma que se comprueba que no habrá deterioro severo a éstos.
Sin embargo, para minimizar el riesgo de un impacto severo, se prevé y proponen medidas para reducir los efectos negativos sobre suelo; además de implementar el subprograma para la Conservación y Restauración de Suelos, así como el de manejo integral de residuos y con ello prevenir el depósito de residuos y acciones inmediatas en caso de accidentes.
Se debe mencionar, que actualmente el Promovente tiene implementados planes de manejo de residuos, mismos que refieren tanto a peligrosos, como de manejo especial y mineros; cumpliendo con la normativa actual para cada uno de ellos.

ARTÍCULO 137.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán en:
III.- La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen;

ARTÍCULO 138.- Los residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se acumulen o puedan Acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para Prevenir o evitar:
I.- La contaminación del suelo;
II.- Las alteraciones nocivas en el proceso biológico del suelo;
IV.- Los riesgos y problemas de salud.

Vinculación: Para la prevención de la contaminación y manejo de residuos. El presente proyecto se sujetará a la Ley y reglamento en materia de residuos, a las normas oficiales mexicanas en la materia y a lo establecido en esta Ley. Para ello, y como se describe en capítulos posteriores de este proyecto, adicional a los planes actualmente llevados a cabo, se elaborará y ejecutará un Subprograma de Manejo Integral de Residuos, especialmente diseñado en materia de impacto ambiental, mismo que integrará acciones y medidas para evitar y minimizar la dispersión de residuos, y obligará a los contratistas a manejar y disponer de los residuos conforme a su naturaleza y a través de empresas autorizadas.

Una de las medidas a implementar, será la colocación de contenedores en los sitios de trabajo, principalmente en las áreas de alimentos y concentración de personal.
Se reitera, que el presente proyecto, cuenta y ejecuta planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos de manejo especial, contando con los registros correspondientes, esto para manifestar, que las actividades y obras a llevar a cabo dentro de las instalaciones, se llevarán a cabo con apego a

las directrices de estos planes, que, para efecto del presente, se enlistan los programas que son aplicados en la materia:
1. Supervisión Ambiental,
2. Rescate y Reubicación de Flora Silvestre,
3. Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre,
4. Conservación y Restauración de Suelos,
5. Monitoreo de la calidad del agua
6. Reforestación, restauración y compensación,
7. Manejo Integral de Residuos,
8. Mantenimiento de Maquinaria y Equipo,
9. Monitoreo de Calidad del Aire
10. Plan de Cierre (Restauración Ecológica).

Vinculación con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en materia de Ordenamiento Ecológico y propuesta de cumplimiento.

ARTÍCULO 1.- Este ordenamiento tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora en materia de ordenamiento ecológico de competencia estatal, así como establecer las bases que deberán regir la actuación del Ejecutivo Estatal en las siguientes materias:
I.- La formulación, aplicación, expedición, ejecución y evaluación del programa de ordenamiento Ecológico estatal en coordinación con las dependencias y entidades estatales y, en su caso, municipales competentes;
X.- La concertación con personas, organizaciones, grupos e instituciones de los sectores privado y social para la realización de proyectos relacionados con el proceso de ordenamiento ecológico;

Vinculación: Para integrarse al objeto de este Reglamento, el proyecto se evalúa más adelante, para demostrar su cumplimiento respecto a la vocación y ordenamientos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES).

Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético.

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.
En este Convenio, “Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habiten temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan.” (Artículo I)

En este convenio, las partes se comprometen a: (Artículo II)
A. La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.
B. La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.
C. La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.
D. La veda para patos del diez de marzo al primero de septiembre.
E. La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.
Vinculación: Así mismo, en su artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificatorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.
Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio.
Como se ha desarrollado y manifestado a lo largo de este capítulo y en el Capítulo VII, que la biodiversidad será respetada y que, por los impactos ambientales que el proyecto pueda generar se implementarán una serie de medidas de prevención y mitigación.
Es necesario mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de Aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, al contrario, pretende llevar a cabo un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre y monitoreo de calidad del aire.

Sitios RAMSAR.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.
Negociado en los años 1960 por los países y organizaciones no gubernamentales que se preocupaban por la creciente pérdida y degradación de los hábitats de humedales de las aves acuáticas migratorias, el tratado se adoptó en la ciudad iraní de Ramsar en 1971 y entró en vigor en 1975. Es el único tratado global relativo al medio ambiente que se ocupa de un tipo de ecosistema en particular, y los países miembros de la Convención abarcan todas las regiones geográficas del planeta.
México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Dependencia del Gobierno Federal encargada, de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente nuestro país cuenta con 130 Sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Que incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

Vinculación: No Aplica.

CONCLUSIÓN:

Considerando las Leyes, Reglamentos, Decretos de ANP, Programas de ordenamiento ecológicos, y demás instrumentos aplicables, se considera que el Proyecto es congruente con las disposiciones en materia de impacto ambiental aplicables a este tipo de proyectos. Asimismo, respecto a los impactos generados se aplicarán las medidas correspondientes a efecto de mantener las condiciones del sistema ambiental en donde se instalará.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

El área de estudio para este análisis contempla el municipio de Puerto Peñasco, estado de Sonora, en especial énfasis a la superficie que comprende el proyecto de explotación de materiales pétreos y agregados “Arroyo Kennedy", ubicado en el campo agricola "La Colonia", dentro del "Ejido Nayarit", municipio de Puerto Peñasco, Sonora, con una superficie total de 21-12-48.993 has. ó 0.21149 km2. el criterio de selección del sitio, se sustenta en que ahí están localizados depósitos de materiales pétreos y agregados (grava y arena principalmente), que son comercialmente explotables para cubrir una necesidad en la industria de la construcción a nivel regional. respecto de los criterios técnicos, normativos y de planeación para este proyecto, se toma en cuenta que la tecnología actual de explotación se adecua y hace factible el desarrollo y operación sin quebrantar las normas ambientales vigentes. Por otra parte, el área donde se localiza este proyecto, no se encuentra en zona restringida actual ni esta proyectado de acuerdo a investigaciones realizadas. en lo referente al rubro de planeación, el proyecto no se contrapone a los planes de desarrollo nacional, estatal, ni municipal, por el contrario concuerda con los fines de desarrollo económico de los diferentes niveles de gobierno.

El proyecto está planeado para desarrollarlo de tal manera para tener en primer término, un control más estricto y cercano sobre los impactos negativos que se generarán. renglón aparte, el beneficio económico que se generará para los pobladores de la región del desierto de altar, de los municipios de Puerto Peñasco y de General Plutarco Elias Calles, Sonora.

Ubicación

Estado.- Sonora.
Municipio.- Puerto Peñasco.
Localidad.- Ejido Nayarit (campo agricola "La Colonia").
Carta topográfica escala 1:50,000.

Los Norteños …… h12a23

Acceso

El acceso al proyecto “Arroyo Kennedy”, cuenta con comunicaciones vía terrestre a los principales accesos se realizan a través de carreteras pavimentadas principalmente que comunican a diferentes comunidades y a la poblacion de puerto peñasco.
Desde la capital del estado, el acceso al proyecto, se realiza por la carretera internacional No. 15, (México – Nogales), hasta llegar al poblado de Santa Ana en un recorrido de 171.0 kms., de este punto se toma la carretera Federal no. 02, con rumbo al la ciudad de Caborca,

recorriendose aproximadamente 107.3 kms., pasando por las comunidades de Altar y Pitiquito; de este poblado (Caborca), se toma la carretera inter estatal no. 044, con rumbo al poblado de Plutarco Elias Calles mejor conocido como la Y griega llegando a este a los 59.9 kms., de esta población, se toma la carretera estatal No. 003 rumbo a Puerto Peñasco, recorriendose aproximadamente 118.7 kms., posteriormente de esta población se toma la carretera Federal no. 8 con rumbo a Sonoyta, llegando al entronque de entrada al sitio proyecto en su lado derecho de derecho de esta rua en los 35.3 kms de recorrido, y luego de un recorrido de aproximadamente 5.0 kms. en un camino de terraceria con rumbo nor – nor este se llega al punto de inicio del sitio proyecto.

Tramo	Distancia
Hermosillo a Santa Ana.	171.0 kms (carretera internacional No.15 México – Nogales).
Santa Ana a Caborca.	107.3 kms (carretera federal no. 2). Santa Ana – Tijuana.
Caborca a poblado Plutarco Elias Calles (Y griega).	59.9 kms (carretera inter estatal no. 044).
poblado Plutarco Elias Calles (Y griega) a Puerto Peñasco.	118.7 (carretera estatal No. 003).
Puerto Peñasco al sitio proyecto	35.3 kms. carretera federal No. 08, Peñasco a Sonoyta) mas 5.0 kms. de terraceria.

Total de recorrido es de aproximadamente 497.2 kms.

Ubicación coordenadas UTM.

A continuación se describe al polígono de explotación objeto de este estudio y que pertenecen al promovente, con una superficie total de *21-12-48.993 has.*

Cuadro de construccion del poligono de estudio.

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
1	2	S 15°16'22.394" E	787.475	1	3,500,832.721	281,822.000
2	3	S 15°08'16.346" W	603.141	2	3,500,073.058	282,029.434
3	4	S 04°22'59.032" W	1,434.019	3	3,499,490.846	281,871.928
4	5	S 38°19'21.578" E	373.840	4	3,498,061.021	281,762.334
5	6	S 09°16'02.691" E	1,144.974	5	3,497,767.732	281,994.148
6	7	S 26°58'54.828" E	1,018.532	6	3,496,637.703	282,178.538
7	8	S 20°33'34.020" W	713.145	7	3,495,730.038	282,640.655
8	9	S 01°37'15.305" W	638.084	8	3,495,062.315	282,390.213
9	10	N 88°22'44.695" W	30.000	9	3,494,424.486	282,372.164
10	11	N 01°37'15.305" E	643.088	10	3,494,425.334	282,342.176
11	12	N 20°33'34.020" E	704.935	11	3,495,068.165	282,360.367
12	13	N 26°58'54.828" W	1,009.993	12	3,495,728.202	282,607.925
13	14	N 09°16'02.691" W	1,141.875	13	3,496,628.257	282,149.682
14	15	N 38°19'21.578" W	377.794	14	3,497,755.228	281,965.792
15	16	N 04°22'59.032" E	1,448.571	15	3,498,051.619	281,731.526
16	17	N 15°08'16.346" E	597.811	16	3,499,495.954	281,842.232
17	18	N 15°16'22.394" W	779.321	17	3,500,073.022	281,998.346
18	1	N 74°43'37.606" E	30.000	18	3,500,824.819	281,793.060

Este lote, se encuentra localizado en su totalidad dentro de la carta topográfica H12A23, escala 1:50,000, editada por el INEGI en NAD, denominada "Los Norteños".

Descripción del medio ambiente.

Medio físico

Ecorregión o biorregión

Las ecorregiónes o biorregiónes son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. siendo un país megadiverso, en México se presentan siete de las 867 ecorregiónes terrestres descritas para el mundo; buscando una mayor especificidad, estas siete ecorregiónes se han dividido en cuatro niveles (inegi-conabio-ine, 2008).

De acuerdo a esta división, y debido a la fisiografía, climas y precipitación en sonora se tiene una amplia diversidad florística, distinguiéndose 13 ecorregiónes. el área de estudio se ubica dentro de la siguiente ecorregión:

Ecorregión de desiertos del alto golfo (Altar, El Pinacate, corredor Mexicali – San Felipe). clave (10.2.2.6) en esta ecorregión en su nivel IV.

Cubriendo casi 27% del territorio, es la ecorregión con mayor cobertura en el estado; comprende parte de tres subprovincias, las cuales son: sierras y llanuras Sonorenses, Desierto de Altar y Sierra del Pinacate. en la mayor parte de esta ecorregión se manifiesta un clima muy seco semicalido; en

menor proporción se presentan el seco semicalido y el muy seco calido. la cubierta vegetal esta conformada en su mayor parte por matorral desértico microfilo; en menor proporción se presenta la vegetación desérticos arenosos, el matorral sarcocaule y el mezquital desértico, entre otros.

Desierto de Sonora, región Desierto de Altar.

El desierto de Sonora (desierto de Gila), es un desierto norteamericano, políticamente se divide entre los EUA y México, cubriendo grandes extensiones deArizona y California, así como el estado de Sonora, el cual le da su nombre. este desierto está considerando uno de los más calurosos y grandes del mundo, estimndo que cubre una superficie de aproximado 311,000 km^2, (31'100,000 ha.), de los cuales 223,009 km^2 (22'300,900 ha) corresponden al verdadero desierto de Sonora.

Las montañas del desierto de Sonora, no presentan una elevada altitud comparada con las zonas circundantes; considerando la media de los 305 mts.

Las temperaturas de esta región, una de las más secas y calurosas de américa del norte, superan los 38°c, durante los meses de verano, los inviernos son templados ya que las temperaturas oscilan entre los 10 y 16°c en el mes de enero. la mayor parte del desierto recibe menor de 250 mm de precipitación al año, por este motivo el agua utilizada se obtiene del sub-suelo o bien es trasvasada de varios ríos.

En la región del desierto Sonorense, la flora tiene dos fases, la del periodo fértil y periodo de sequía (estiaje), que es la más difícil para la fauna que viven de ellas.

Esta región, al igual que todos los grandes desiertos de norteamérica se caracteriza por la presencia de grandes sahuaros. esta interesantes cactáceas, varían en su tamaño desde una pulgada hasta los 15.00 mts. de altura, carecen de hojas, presentan espinas para repelar los animales sedientos, son de tallo carnoso con pliegues, sus sistemas radicular está diseñado para captar la mayor cantidad de agua posible y llegan a pesar hasta 10 toneladas, de las cual el 80% o más son de agua, así mismo pueden vivir hasta 200 años, son de crecimiento muy lento, estimando un metro por cada 20 a 50 años.

Los árboles como el palo fierro, el torote, el palo verde y el mezquite, tiene otros sistemas de adaptación como crecer a orillas de arroyos y en las faldas de los cerros, son de la mayor parte del tiempo, así como tener la madera muy dura y raíces profundas que penetran en la tierra hasta encontrar depósitos de humedad (agua).

Características bio fisicas del area de estudio.

Hidrología superficial.

La cuenca hidrológica, se considera como la unidad natural en la que se tomarán en cuenta las características fisiográficas que la definen y los diversos recursos naturales que concurren en la misma, incluyendo al hombre como su principal usuario y potencial modificador del medio ambiente.

La hidrografía superficial del estado comprende cinco regiónes hidrológicas, siendo la RH9 Sonora sur la más extensa, cubriendo 63.66 % del territorio. distribuyéndose en 32.81 % del estado, la RH8 Sonora norte es la segunda de mayor cobertura; mientras que las RH7 Sinaloa, Río Colorado y cuencas cerradas del norte RH 34, cubren en conjunto 3.53 % de la superficie total del estado.

Proporción de la superficie que ocupan las regiónes hidrológicas

Región hidrológica	% de la superficie estatal
Sonora sur RH9	63.66
Sonora norte RH8	32.81
Sinaloa RH10	2.50
Río Colorado RH7	0.84
Cuencas cerradas del norte rh34	0.19

Fuente: CONAGUA, 2007.

El proyecto se ubica dentro de la región hidrológica Snora norte (RH-8), cuenca desierto de Altar - rio Bamori, subcuenca río Sonoyta (c).

Región hidrológica Sonora norte (RH-8).

Región hidrologica	Cuenca	Subcuenca
Sonora norte RH8	río desierto de Altar – rio Bamori (b)	rio Sonoyta (c)

Hidrología superficial

Región hidrológica 8 Sonora norte (RH-8)

Se encuentra en la entidad, ocupando casi el noroeste, en una área que comprende del sureste de San Luis Río Colorado a las proximidades de Cananea, y de Punta Chueca (frente a la isla tiburón) al golfo de Santa Clara, que representa 30.7 % de la superficie de Sonora; las cuencas que la conforman son:

Cuenca (c) desierto de Altar-río Bamori

Esta cuenca comprende la región más árida del país. la corriente principal tiene su origen en la sierra pozo verde, donde es conocida como el coyote; continúa hacia a los Estados Unidos de América con el nombre de río Bamori, entra de nuevo a territorio mexicano con el nombre de Sonoita con dirección al sur, después cambia su curso al oeste-noroeste, pasa por la población que le da nombre y por último corre hacia el sur para desembocar en el golfo de California, 22 km al oriente de Perto Peñasco. en la cuenca, además de la parte del distrito de riego "río Altar-Pitiquito-Caborca", se localiza casi la mitad del de "Río Colorado". ocupa una superficie de 11.86% del estado. se presenta una precipitación media anual de 109 mm, un volumen anual precipitado de 2

300.7 mm^3, coeficiente de escurrimiento de 2.3%, que representa un volumen de 52.96 mm^3 anuales drenados. el uso del agua es: agrícola, doméstico y pecuario.

Rio Sonoyta
Este río nace en el vecino estado de Arizona, EUA, casi en el límite norte del condado de Pima. la primera corriente de importancia recibe el nombre de arroyo San Simón, que irriga el "Valle de Quijotoa, con un curso general norte –sur, recibe después los afluentes llamados "Bamori-San Luis" y "Chukut", ya en territorio Sonorense bordea la sierra de los "escalones", cambiando de curso hacia el NE. para enfilarse rumbo a la ciudad de Sonoyta, continuando con una trayectoria casi paralela con el límite fronterizo; al llegar al punto denominado "Cerro Blanco", la corriente se dirige hacia el SW drenando la parte poniente de la "sierra el Pinacate", cruza la sierra de "la Manteca", localizada al E de Sonoyta y se dirige con una pendiente media del 0.35% y una dirección preferencial ne-sw hasta el "Papalote", donde cambia abruptamente en el "cerro de la Nariz" hacia el sur hasta su desembocadura hasta entregar sus aguas al golfo de California cerca del "estero La Pinta", unos 20 kms. hacia el este de Puerto Peñasco.
Las corrientes secundarias de la zona y drena el rio Sonoyta, consisten en arroyos de régimen torrencial que forman un drenaje paralelo característico de la zona excepto hacia la parte baja de la zona desértica en donde existe un drenaje incipiente en algunos lugares y en otros prácticamente nulo. las venas del rio están constituidas por graba, arena, linos y arcillas.

Clima.

El clima es uno de los componentes ambientales en la adaptación, distribución y productividad de los seres vivos. esto se debe en gran medida a que no existen métodos con viabilidad económica ni tecnológica para controlar el clima y su variación a gran escala.

Gran parte de las actividades productivas del hombre se ven fuertemente influidas por el clima. tanto el sector productivo como el de transformación e incluso el de servicios dependen significativamente de los patrones espacio-temporales del clima, por esto y otros factores, queda clara la importancia de la influencia del clima en la vida del hombre y lo difícil que resulta en la mayoría de los casos pretender un control sobre este importante componente ambiental. Por ello, al emprenderse una actividad productiva, el clima debe valorarse bajo el contexto de recurso natural disponible y dentro de este contexto, evaluar la imposición de restricciones para evaluar las disponibilidades o limitantes climáticas de una región determinada, es imprescindible caracterizar en términos cuantitativos el comportamiento de los diversos elementos del clima, tales como temperatura, precipitación pluvial, humedad ambiental, evaporación, radiación solar, vientos y otros. dicha caracterización se logra eficazmente, siempre que se disponga de datos climatológicos representativos y confiables.
Por su ubicación geográfica, Sonora es considerada como una región árida y semiárida, estimando que en el 95% del territorio Sonorense, se registran climas secos y muy secos.

Según la clasificación de climas de Köppen, y modificado por enriqueta garcía, para las condiciones especiales de la república mexicana, el área de estudio cuenta con un clima del **tipo muy seco semicalido** BW**hw(x').,** el porciento de precipitación invernal es mayor al 16.0% con inviernos frescos.

Climas muy secos

Etos tipos de clima, también llamados desérticos, abarcan cerca de 46% de la superficie de Sonora, y se caracterizan por su precipitación inferior a los 400 mm al año y su temperatura media anual de 18.0º a 26.0ºc; son considerados muy extremosos, ya que su oscilación térmica, es decir, la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío, es mayor a 14ºc. se distribuyen en una extensa franja de terreno paralela a la costa, que va desde el límite con sinaloa -ensanchándose en el norte- hasta la porción noroccidental, en la frontera con los estados unidos de américa. esta zona tiene una altitud variable, que comprende del nivel del mar a 800 m en las estribaciones de la sierra madre; pero en general la constituyen terrenos llanos con algunas prominencias, como la sierra la gloria, al norte de Heroica Caborca. los climas en esta región, con base en su temperatura, van de los cálidos en el sur, a los semicálidos en el noroeste.

Muy seco semicálido con lluvias en verano

Comprende aproximadamente 33% de territorio Sonorense. del suroeste y sureste de San Luis Río Colorado y el estesureste de Sonoita, en la frontera con los Estados Unidos de América, se extiende hacia el sur hasta las inmediaciones de Carbó, Hermosillo y Miguel Alemán, la zona más amplia y continua de este clima, en el cual el porcentaje de lluvia invernal es mayor a 10.2. su precipitación total anual fluctúa de 53.9 mm (temperatura media anual 21.5ºc) en la estación meteorológica 26-050 El Riíto, ubicada en las cercanías al límite con Baja California, hasta 304.9 mm (temperatura media anual 21.3ºc) en la estación 26-060 Presa Cuauhtémoc (antes Sta. Teresa), localizada al noreste de Átil. Los datos analizados en esta región muestran que agosto y, en ocasiones, julio y octubre son los meses más lluviosos; así, en la primera estación reportada (26-050) se registran 9.5 mm en octubre, en la segunda, 84.5 mm en agosto, y en la de trincheras (26-143) 87.5 mm en julio. las temperaturas medias anuales van de 19.4ºc (271.9 mm de precipitación total anual) en la estación meteorológica Félix Gómez (26-097) a 21.8ºc (278.4 mm de precipitación total anual) en la de Altar (estación 26-003, ver climograma); el mes tórrido en las dos últimas estaciones es julio, con 27.8º y 31.6ºc, aunque en la de el Riíto llega a 32.3ºc (en el mismo mes), y en algunas más corresponde a agosto; el mes gélido en estas mismas estaciones es enero, con valores de 11.7º, 12.7º y 11.6ºc, pero en Puerto Peñasco (estación 26-072) se reportan 11.1ºc y en Trincheras (26-143) 13.0ºc. otros lugares con este clima son: Sonoita, Benjamín Hill y la Isla Tiburón.

Para datos climáticos en el area de estudio, se reviso la estación termopluviometrica de Puerto Peñasco (smn), mpio. de Puerto Peñasco con registros de mas de 50 años. periodo (1951 – 2010)

ESTACION: PUERTO PEÑASCO (SMN)

ALTITUD: 10 MTS

LATITUD: 31°19'00" N

LONGITUD: 113°32'13" W

026-072

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
TEMPERATURA (°C)	14.5	15.9	18	20.4	23.6	26.6	29.4	29.8	28.9	24.1	18.90	15.5	22.1°C
PRECIPITACION (mm)	7.9	7.3	6.4	2.4	0.5	0.6	3.4	9.8	14.1	16.4	5.2	14.1	88.10 mm
DÍAS CON LLUVIA	1.1	1.1	1	0.5	0.1	0.2	0.8	0.7	0.8	1.4	0.8	1.6	10.1
DÍAS CON NIEBLA	1.1	0.6	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.8	0.9	1.7	6.70
DÍAS CON GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
DÍAS CON TORMENTA	0	0	0.1	0	0	0	0.5	0.1	0.1	0.2	0	0	1.00
EVAPORACION (mm)	98.2	120.9	178.7	213.6	252.1	265.2	259.7	258.8	220.3	191.8	141.4	100.4	2301.10

Temperatura

Es el elemento climático que refleja el estado energético del aire, el cual se traduce en un determinado nivel de calentamiento, lo cual nos indica el grado de calor o de frío sensible en la atmósfera. junto con la precipitación es uno de los elementos climáticos más importantes, ya que con base a la combinación de éstas se hace la clasificación de los diferentes climas existentes. la temperatura media en el sitio del proyecto es de 22.1ºc y varía de los 14.5 a los 29.8° c.

En los meses más calurosos del año (junio – septiembre), presentan un promedio es de 28.7° c., los meses más frío del año son diciembre y enero con temperaturas promedio de 15.0°c.

Precipitación

La precipitación es el producto de la condensación atmosférica, que puede ser sólida o líquida, y a su vez es un elemento muy importante del clima, toda vez que determina las condiciones del medio ambiente tales como seco y húmedo. la cantidad de lluvia de un día se mide por medio del pluviómetro y su intensidad se registra en el pluviógrafo, el equivalente volumétrico de un milímetro de precipitación es de un litro por metro cuadrado. la precipitación media anual es de 88.1 mm.

Los meses más seco son abril y mayo, con precipitaciónes totales de 2.9 mm. que representan el 3.29% del total anual, y los meses de julio a septiembre presentan la mayor precipitación a lo largo del año con con un total de 40.3 mm. que representan el 45.7% del total anual.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 15.9 mm.

La precipitación o lluvia de verano (julio a septiembre), se presentan en el área de estudio en forma de “monzón de verano”, caracterizado por lluvias de alta intensidad acompañada de fuertes vientos y tormentas eléctricas, siendo éstas de baja duración, a diferencia de las lluvias de invierno (diciembre a enero), mejor conocidas como “equipatas”, que son de baja intensidad y larga duración y generalmente sin la presencia de vientos huracanados.

Se estima una evaporación total normal de 2,301 mm

Eventos climáticos extremos

Con base a los datos disponibles de las normales meteorológicas del servicio meteorológico nacional (smn), se cuenta con los eventos climáticos extremos como días con niebla, granizo y tormentas eléctricas al año; en el caso de las heladas solo contamos con un mapa del atlas nacional de méxico con valores anuales para la zona.

En la región de estudio se presentan un total de 10.1 días con lluvias, un promedio de 6.7 días con niebla, las granizadas son un fenómeno de poca incidencia ya que la estación meteorológica no registra la presencia de este fenomeno climático,con condiciones propicias para que se presenten. las tormentas eléctricas se presentan con mayor frecuencia y pueden ocurrir en 1.0 días al año. las heladas son otro fenómeno climatológico extremo el cual pude presentarse menos de 10 días al año según la regiónalización del instituto de geografía de la unam basado en el análisis de 400 estaciones climatológicas en todo el país.

De acuerdo a la Secretaría de Gobernación (SEGOB) y el centro nacional de prevención de desastres (CENAPRED; 2001) el riesgo de peligro por incidencia de ciclones tropicales, elaborado con base en la probabilidad de que se presenten ciclones tropicales en México, indica que la zona del proyecto es un área con probabilidad *baja* y que existe una posibilidad *muy baja* del paso de huracanes clasificados como los más destructivos de los que han afectado al país.

Fisiografia, topografía, pendiente, exposición y altura sobre el nivel del mar.

El territorio del estado de Sonora, se ubica en la vertiente del pacifico y comprende áreas que corresponden a cuatro provincias o regiónes fisiográficas del país: llanura sonorense, en el noroeste y oeste; sierra madre occidental, en la parte oriental; sierras y llanuras del norte, en la porción boreal; y llanura costera del pacífico, en el sur .para el caso del area de estudio, este se localiza en la provincia, y sub provincia que se mencionan a continuación:

Provincia, llanura Sonorense, sub provincia fisiográfica, desierto de Atar, con un sistema de topoformas de llanura aluvial con dunas.

Provincia llanura Sonorense (ii).

Esta provincia es compartida con el estado de Arizona, EUA, 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 sarcocaule, así como matorral desértico micrófilo y mezquital.

La provincia está dividida en dos subprovincias y una discontinuidad, las cuales son: sierras y llanuras sonorenses, desierto de Altar y sierra del Pinacate.

Subprovincia desierto de Altar (06).

La subprovincia abarca un área de 11,489.02 km^2 en Sonora, comprende desde la frontera hasta el golfo de California, y del límite con Baja California a el oriente del río Sonoita. solamente ocupa parte de tres municipios: San Luis Río Colorado, Puerto Peñasco y General Plutarco Elías Calles.

En su mayoría es un desierto arenoso con altitudes menores a 200 m, en la parte occidental se localiza el mayor delta del país: el del río Colorado, que cruza la subprovincia en sentido norte-sur, tiene un ancho de cerca de 90 km en la frontera y una longitud aproximada de 140 km hasta su desembocadura. en él se encuentra el distrito de riego número 14 "Río Colorado".

La región está constituida dominantemente por campos de dunas semilunares (tipo barján), las dunas tienen la ladera abrupta y los cuernos del lado opuesto (sotavento) al que recibe los vientos dominantes. estos campos son interrumpidos al oriente del delta y al norte de la bahía de San Jorge por lomeríos de rocas metamórficas del precámbrico.

El sistema de topoformas presente en el area de estudio, corresponde a llanura aluvial con dunas (800), con pendientes del 0 al 2%, alturas que van del 95 a 107 metros sobre el nivel del mar.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, presencia de fallas y fracturamientos, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica, presencia de metales pesados en el suelo.

La generación de los temblores más importantes en México se debe, básicamente a dos tipos de movimiento entre placas. a lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de rivera y cocos penetran por debajo de la norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción. por otra parte, entre la placa del pacífico y la norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno. esto se verifica en la parte norte de la península Baja California y a lo largo del estado de California en los Estados Unidos.

Según la regiónalización sísmica de México (SEGOB y CENAPRED, 2001), el área de influencia del proyecto pertenece a la zona B que al igual que la zona C, presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70%. es decir son zonas intermedias entre la zona a, donde no se tienen registros históricos, no se han reportado sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10 % del valor de la gravedad; y entre la zona d donde han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70 %.

Respecto a los riesgos geológicos según la SEGOB y CENAPRED (2001), se descarta que la zona del proyecto sea un área con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, así como tampoco tiene potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos.

Geología y geomorfología.

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

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

De acuerdo con las características fisiográficas que presenta el estado, éste queda comprendido dentro de las provincias: llanura sonorense, sierra madre occidental, sierras y llanuras del norte y llanura costera del pacífico.

La sierra madre occidental abarca la parte oriental de la entidad, está constituida por una gran estructura ígnea orientada noroeste-sureste, presenta gran número de fallas de tipo normal que han formado fosas y pilares tectónicos. las características estructurales y el depósito seudohorizontal de su cubierta ignimbrítica le dan la forma de una extensa meseta. su flanco occidental, del que se encuentra una parte en sonora, es más abrupto que el oriental debido al fallamiento que presenta, lo cual originó escarpes.

En esta provincia afloran también rocas antiguas, mediante procesos de erosión o bien porque no fueron cubiertas por las efusiones volcánicas del cenozoico. El precámbrico está representado por rocas metamórficas, que son el basamento de la sierra; el paleozoico y el mesozoico por calizas y rocas detríticas, algunas de ellas con diversos grados de metamorfismo. sin embargo, la sierra madre occidental está constituida por dos secuencias ígneas[1], la más antigua está formada de rocas batolíticas y volcánicas cuyas edades varían entre 100 y 45 millones de años. Esta secuencia presenta una ligera deformación, así como un alto grado de alteración y fracturamiento; sus rocas son con frecuencia las encajonantes de la mineralización en esta región. La secuencia superior forma la cubierta ignimbrítica continua más extensa de la tierra, cubre en gran parte un paleorrelieve y está constituida de rocas ácidas con algunos derrames de lavas basálticas, sus edades van de 34 a 27 millones de años.

El asiento geológico del área de estudio, data de la era cenozoica, periodo cuaternario (q), representado por rocas sedimentarias como; depositos de aluvion, gravas, talud, suelos residuales, limos, caliches y arenas.

Era del cenozico

Durante esta era la mayor parte de la entidad se encuentra ya emergida. el cenozoico se caracteriza por la intensa actividad ígnea, así como por el depósito de grandes cantidades de sedimentos continentales. en cuanto a depósitos marinos, se han encontrado evidencias

de que pertenecen al mioceno, al oeste de Hermosillo, a través de la perforación de pozos para la extracción de agua; estos sedimentos marinos contienen trazas de hidrocarburos.

A principios del terciario se desarrolla una intensa actividad ígnea, con la emisión de rocas volcánicas de composición andesítica y riolítica, que cubren de manera discordante a las rocas preterciarias y en la actualidad se distribuyen en las porciones centro y occidente del estado. también se efectúa el emplazamiento de cuerpos intrusivos de composición intermedia y ácida, como los que afloran en las áreas de Cananea, San Javier y Suaqui Grande, entre otras.

Durante el oligoceno y mioceno se realiza el principal evento del vulcanismo en Sonora, que corresponde a las emisiones de material ignimbrítico con amplia distribución en la región de la sierra madre occidental.

Habitualmente las rocas basálticas son las más jóvenes del terciario, se localizan en el norte y sureste de la entidad, entre otras zonas.

Del cuaternario, hay rocas volcánicas de composición básica distribuidas en forma aislada, las más representativas son los basaltos de la sierra el pinacate, ubicada en el noroeste. los depósitos más recientes son los originados por la erosión de las rocas antiguas, están integrados por fragmentos líticos cuyo tamaño varía de gravas a arcillas, los cuales por lo general se encuentran sin consolidar o poco consolidados. los fragmentos grandes forman los conglomerados situados al pie de las sierras; los más finos constituyen los suelos que se encuentran como depósitos en las partes planas y se distribuyen con amplitud en la franja occidental.

Edafología.

Tipos de suelos en el predio del proyecto y en el área de estudio.

El suelo puede definirse, de acuerdo con el glosario de la sociedad americana de la ciencia del suelo (1984) como el material mineral no consolidado en la superficie de la tierra, que ha estado sometido a la influencia de los factores genéticos y ambientales (material, parental, clima, macro y micro-organismos y topografía), actuando durante un determinado período. es considerado también como un cuerpo natural involucrado en interacciones dinámicas como la atmósfera y con los estratos que están debajo de él, que influye en el clima y en el ciclo hidrológico del planeta y que sirve como medio de crecimiento para diversos organismos.

Además, el suelo juega un papel ambiental de suma importancia, ya que puede considerarse como el reactor bio-físico-químico en donde se descompone material de desecho que es reciclado dentro de él.

La diversidad de los suelos es el resultado de la interacción de factores ambientales tales como tipo de roca, precipitación, temperatura, el tipo de vegetación y la acción de los microorganismos. los suelos que se desarrollan en Sonora varían de acuerdo a la fisiografía del lugar, siendo los del tipo regosol los más frecuentes.

En orden descendente respecto a su abundancia, a continuación se citan y describen brevemente las unidades de suelo dominantes en el estado. presentándose en más de 40 % de su territorio, los suelos predominantes en Sonora son los regosoles; siendo muy similares a la roca que les da origen, son suelos de material suelto que cubre la roca; debido a su poco desarrollo no presentan capas diferenciadas entre sí, son claros y pobres en materia orgánica. frecuentemente son someros y están asociados con litosoles y afloramientos de roca o tepetate.

Según la clasificación de suelos FAO-UNESCO (1968) en la zona se presentan por la superficie y distribucion del lote proyecto "A**rroyo Kennedy**" una gran variedad de suelos con unidades dominantes característicos de los climas áridos y semiaridos y corresponden estos a las dominancias de suelos del orden de yermosol haplico, asociados con suelos secundarios que corresponden a los regosoles calcaricos, de clase textural gruesa, sin la presencia de fases **(Yh + rc/1).**

Unidades de suelo del lote de estudio.

Yermosoles y xerosoles

Estos suelos, son característicos de zonas áridas y ocupan en conjunto 20.10% de la superficie estatal (36 301.0 km^2). tienen una capa superficial llamada horizonte a ócrico, de colores claros (pardo, pardo rojizo y pardo claro), cuyo porcentaje de materia orgánica es bajo y muy bajo (de 1.2 a 1.5% para xerosoles y de 0.1 a 0.5% para yermosoles). además en ellos se efectúa un proceso de acumulación de arcillas en las capas subsuperficiales, dando origen a un horizonte B, que cuando el contenido de dicho material es mínimo es denominado B cámbico, pero al incrementarse ese contenido recibe el nombre de b argílico. en algunos casos se encuentran acumulaciones de carbonatos de calcio o cristales de yeso. En general, son moderadamente alcalinos, con pH entre 7.9 y 8.3, pero en los suelos que presentan fase salina, sódica o salina-sódica el pH sube de 8.4 hasta 9.3. las texturas de estos suelos son de migajones arenosos en la superficie y de migajones arcillosos o arcillas en los horizontes subsuperficiales, por lo que su potencial para adsorber iones(cict) va de moderada a alta (de 13.8 a 31.8 meq/100 g), siendo más baja en los yermosoles. la saturación de bases es mayor de 50%, predominando el calcio sobre el potasio. su fertilidad es alta cuando se dispone de agua para riego, como sucede en las áreas de Hermosillo, Caborca, Ciudad Obregón y a orillas de los ríos el Zanjón y San Miguel de Horcasitas, entre otros, donde se realiza una floreciente actividad agrícola. en las zonas que no están dedicadas a esta actividad, la vegetación que se desarrolla es de matorral sarcocaule y mezquital, como en los alrededores de carbó.

Regosoles

Son los más abundantes en el estado, ocupan 71 032.0 km^2, lo cual representa 39.33%. se han formado a partir de rocas ígneas ácidas y básicas, como también de algunos conglomerados y lutitas-areniscas. algunos son de origen residual (in situ), es decir que se encuentran en el mismo sitio que el material del cual se derivan; otros son de origen aluvial, coluvial o eólico, en los cuales el material intemperizado que los constituye ha sido acarreado de otras zonas por medio del agua, la gravedad y el viento, respectivamente.

Estos suelos son muy parecidos al material parental, sólo presentan una capa superficial de colores pardo amarillento o pardo rojizo, que pertenece al horizonte a ócrico, y carecen de estructura. son muy pobres en materia orgánica, sus texturas van de arena a migajón arenoso y su capacidad de intercambio catiónico total (cict) es baja o muy baja (de 3 a 12 meq/100 g). en general son moderadamente alcalinos los distribuidos en la porción noroeste y en la franja costera, los ubicados en la parte central son neutros y los que se localizan en zonas de mayor humedad, en los límites con Chihuahua, son ligeramente ácidos. la saturación de bases es alta, pero éstas se encuentran en cantidades bajas o muy bajas. se localizan principalmente en la zona occidental, como es el desierto de Altar, donde sustentan vegetación de desiertos arenosos; en la franja costera, con excepción de las áreas correspondientes a los distritos de riego de la costa de Hermosillo, el de Ciudad Obregón y en Caborca, donde crece matorral subinerme. también se distribuyen en la región norte, en la cual se dedican al cultivo de pastos, y también al oriente de Nogales, o sustentan bosque de pino, como en la sierra los Ajos.

Para el caso específico del lote de estudio, se presenta la siguiente clasificación de suelos:

Clases de suelo en la zona del proyecto.

Dominante	Secundario	Clase textural	Fase física
Yermosol haplico.	regosol calcarico	gruesa	sin fase.

Características edafológicas dominantes en el sitio del proyecto en áreas con topoformas extensas planicies y bajios.

Características	Área de vegetación bosque de encino (bq) (inegi).
origen	aluvial y marino.
profundidad	profundos (mayores a 1.00 mt.)
color	castaño claro y castaño grisáceo claro.
pendiente y altitud	planicies y arroyos, de topografía uniforme y compleja, con pendientes que varían del 0 al 4%, quedando comprendido dentro de las clases "a nivel y casi a nivel",en altitudes de 100 a 110 mts.
textura	franco arenosa y arenosa.
drenaje interno	generalmente varia de medio a rapido.
escurrimientos	rapidos a muy rapidos.
exposición	zenital (e – w).
erosión	eolica y en menor proporción hídrica laminar.
grado	moderado, con tendencia creciente, susceptibilidad 3b
pedregosidad (%)	la rocosidad y pedregosidad el área, presentan muy bajos porcentajes considerandose su presencias casi nulas o menores del 3% aproximadamente.

Diagnóstico de erosión eolica.

Erosión.

La erosión es un proceso natural que se desarrolla a través del tiempo y tiende a modelar el paisaje. la erosión es el desprendimiento y movimiento de las partículas de suelo por efecto de las fuerzas erosivas (viento o agua). el suelo es desprendido y transportado de un lugar y depositado en otro. aunque la erosión puede controlarse, es imposible detenerla por completo.

Estimacion de la erosión del suelo (sitio proyecto)

El tipo de erosión presente es eolica, en grado moderado.

Vegetación terrestre

Tipos de vegetación

En Sonora, la distribución de los tipos de vegetación está estrechamente vinculada a las condiciones climáticas. así, en gran parte de la extensión territorial que envuelve a la zona del proyecto, dominan diferentes tipos de formas de vida vegetal, ya que los climas imperantes son influenciados por la humedad proveniente del mar. en esta región, predominan plantas efímeras, arbustos, suculentas, etc., que le dan distintas fisonomías a las comunidades; además, la composición florística y la densidad vegetal son variables. El tipo de vegetación para el área de estudio es el llamado matorral xerófilo, según la clasificación de la brigada en Sonora de COTECOCA-SARH (1973), clasifica a la vegetación del área de interés como bosque caducifolio (be) o vegetación de vegas de rios y arroyos importantes. sin embargo, de acuerdo a la clasificación desarrollada por el inegi (serie III, escala 1:250,000), el tipo de vegetación corresponde al mezquital (M) y terrenos de agricultura bajo condiciones de riego.

La vegetación, constituye un aspecto importante, como componente de los ecosistemas terrestres, pues funciona principalmente como elementos de regulación climática, hidrológica, paisajística y de control para la erosión, además sirve de hábitat y alimento de las especies faunísticas y al hombre.

En la zona del proyecto, las asociaciones vegetales se considera según INEGI como **vegetación de desiertos arenosos** y según la clasificación de la COTECOCA**,** el tipo de vegetacion corresponde al **matorral mediano parvifolio (DBH).**

Vegetación de desiertos arenosos

Es una comunidad ligada estrechamente a condiciones edáficas, se ha observado desde el nivel del mar hasta 150 m de altitud. está constituida por herbáceas anuales y perennes, así como por arbustos pertenecientes, con frecuencia, a comunidades circunvecinas -matorral micrófilo, sarcocaule o vegetación halófila. esas plantas se establecen en las dunas y las van estabilizando progresivamente al formar manchones de vegetación que desarrollan y retienen el suelo.

Dicha vegetación se distribuye en la subprovincia del desierto de altar, sobre suelos uniformes en textura y estructura, como los regosoles. el clima predominante es semicálido con temperaturas medias anuales de 20 a 22 grados centígrados y precipitación total anual inferior a 150 mm; durante el invierno el descenso de la temperatura limita el crecimiento de algunas perennes, entre ellas *bursera microphylla*.

Su composición florística y estructura es muy sencilla, pues el número de especies y de estratos vegetales es menor que el de los tipos de vegetación antes mencionados.

Etá formada principalmente de vegetales efímeros (65.3%) tanto de primavera-verano como de estaciones frías, los cuales producen, en esas épocas, florecimientos espectaculares sobre las dunas; sus especies más conspicuas son: *abronia villosa*, *oenothera deltoides* y *lupinus arizonicus* (25).

Felger, menciona que de 29 especies perennes localizadas sobre suelos arenosos, sólo 5 contribuyen a la vegetación de las laderas de dunas e interdunas, de modo que éstas únicamente cuentan con una cobertura de plantas perennes del 11.3%. los elementos característicos encontrados sobre dunas altas inestables, en orden decreciente de cobertura son: E*phedra trifurca*, A*mbrosia dumosa*, H*ilaria rigida* y A*sclepias subulata*; entre las efímeras, A*bronia villosa*, *Dicoria canescens*, *Dithyrea californica*, *Drymaria viscosa*, L*upinus arizonicus*. Sobre dunas bajas inestables se encuentran: A*triplex canescens*, C*hamaesyce platysperma*, L*arrea tridentata* y P*rosopis glandulosa*. Sobre dunas bajas parcialmente estables se encuentran: H*ilaria rigida* y A*mbrosia dumosa* como más abundantes, además de A*ristida californica*, H*ilaria undulata*, L*arrea tridentata*, P*rosopis glandulosa* y T*iquilia palmeri*, entre otras.

Shreve menciona que A*mbrosia dumosa*, D*alea emoryi*, C*oldenia palmeri* e H*ilaria* aumentan en abundancia cuando las dunas comienzan a estabilizarse ; mientras que la dirección general de geografía-INEGI, cita diferentes asociaciones, entre otras: D*istichilis spicata*-H*ilaria* sp.-*Ehedra* sp.; L*arrea-celtis-montanoa*; S*alicornia-aloysia-frankenia*; A*mbrosia dumosa*-O*puntia bigelovii*-A*triplex canescens*.

Estas comunidades vegetales se mantienen muy cercanas a condiciones primarias y a pesar de la baja cobertura de sus especies algunas de ellas han sido utilizadas por los indios Pápago como comestibles, por ejemplo: las semillas de *Dicoria canescens*, M*entzelia* spp., *Oligomeris lunifolia*, *Lepidium lasiocarpum*, E*riogonum* spp.; y los frutos de P*rosopis glandulosa*, L*ycium andersonii*, P*horadendron californicum*, etc. (28).

Tipo de vegetacion según cotecoa corresponde al matorral mediano parvifolio (DBH).

Este tipo de vegetación, ocupa las extensas planicies desérticas que se presentan en la porción noroeste del estado, abarcando entre otras el municipio de Puerto Peñasco.
Se estima que este tipo de vegetación, cubre una superficie de 1’145,600 has. (11,456 kms ^{2}), que representan el 6.18% de la superficie estatal.

La vegetación, es una asociación de arbustos de porte mediano (1.0 a 2.0 mts), sin espinas en más del 75% de las especies; presentando hojas simples y pequeñas, perennes en alguna especies como: gobernadora (L*arrea tridentata*), franseria (*Franseria deltoidea*) y caducas por periodo breves en otras como; franseria ceniza (*Franseria dumosa*) y también hojas compuestas de foliolos pequeños que pueden ser caducos o perennes esto en especie de árboles bajos como: mezquite (*Prosopis glandulosa*), palo fierro (*Olneya tesota*) o palo verde (*Cercidium spp*.), existen la presencia de especies crasas o crasicaules como: sina barbona (*Lophocereus schotii*) y tasajillo (*Opuntia leptocaulis*).

Sistema y diseño del muestreo
Metodología de trabajo y resultados obtenidos

Establecimiento de sitios de muestreo

El establecimiento de sitios de evaluación tanto cuantitativa como cualitativa de los recursos naturales, es esencial en todo proyecto relacionado con el uso del suelo y la transformación del paisaje. esos sitios de estudio son los indicadores más importantes en la determinación de la condición actual del hábitat ocupado por elementos de la vida silvestre y, en gran medida, son los que definen los criterios de manejo que los actores principales en el desarrollo del proyecto deberán tomar en consideración.
El criterio principal para establecer sitios de muestreo, consiste en identificar áreas con cambios significativos en la distribución de la vegetación y en la presencia de distintos tipos de suelos. Tal diferenciación entre zonas con diferentes características puede detectarse mediante observación directa en imágenes satelitales o de fotografía aérea, así como en mapas de suelos y vegetación, todas estas técnicas apoyadas con recorridos de campo.

En el caso de este proyecto en particular, los sitios de muestreo se dieron en forma directa basados en observaciones integrales que definieron la viabilidad para ser determinados como estaciones de estudio adecuados para el proyecto. así, dentro del area de estudio se establecieron 03 sitios de muestreo (sitios 1 al 3), como se aprecia en la figura 2.

Una vez establecidos en el terreno, cada sitio de muestreo fue identificado con sus coordenadas UTM (datumWGS84) con un GPS, el cual es un dispositivo que, mediante la recepción de señales emitidas por satélites, nos da la posición geográfica y la elevación de sitios de interés en el terreno

El siguiente cuadro muestra las coordenadas del punto inicial de cada uno de el punto de los sitios de muestreo. coordenadas utm que definen la ubicación geográfica de los sitios de muestreo.

Punto	Coord. X	Coord. Y
1	281,889	3,500,914
2	282,640	3,495,120
3	282,729	3,498,021

Inventario florístico del área de trabajo.

Previo al muestreo para medir algunos atributos de la vegetación en cada sitio de estudio, se hizo un recorrido preliminar con la intención de detectar en forma general las especies vegetales presentes en dichos sitios, considerando únicamente las especies perennes, ya que son las que definen en gran forma la fisonomía y la arquitectura de los recursos naturales de vegetación allí establecida.
En los recorridos de campo y en los muestreos de la vegetación, únicamente pudieron observarse especies de plantas superiores de diversas formas de vida y pertenecientes a distintas familias.

La siguiente tabla nos muestra las especies que crecen en el área del proyecto.

Lista de especies y su composicion botanica encontradas en el área de estudio.

La composición botánica encontrada, mediante el levantamiento a través de un transecto a pasos o línea modificada de canfield de 500 pasos para la toma de 100 valores en altitudes que varían de los 97 a 107 mts.

proyecto kennedy
municipio Puerto Peñasco
transecto #1

Nombre común	Nombre cientifico	punto directo	punto indirecto	total	% comp. botanica
Romerillo	*Baccharis sarothroides*	2	2	4	3.64
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	18	26	44	40.00
Palo humo	*Dalea spinosa*	0	8	8	7.27
Jecota del desierto	*Hymenoclea salsola*	6	8	14	12.73
Chicura	*Ambrosia ambrosioides*	0	2	2	1.82
Sinita	*Lophocereus schottii*	0	2	2	1.82
Rama blanca	*Encelia californica*	0	4	4	3.64
Pino salado	*Tamarix chinensis*	2	4	6	5.45
Gobernadora	*Larrea tridentata*	2	6	8	7.27
Chamizo	*Atriplex sp.*	0	6	6	5.45
Salicieso	*Lycium californicum*	4	8	12	10.91
Suelo	68				
M. o.	08				
Total	**76**	**34**	**76**	**110**	**100**

Punto inicial – 281,889 e y 3’500,514
Punto final – 281,804 e y 3’500,832
Altitud – 104 a 107 mts.

Suelos de origen aluvial, muy profundos de textura arenosa, su estructura es granular, su coloración es castaño claro, con drenaje interno que varía de rápido a muy rápido, con escurrimientos superficiales muy rápidos, sitios de arroyos con topografías uniformes y complejo que varía del 0 al 2%.
La pedregosidad y rocosidad son nulas.

proyecto Kennedy Municipio Puerto Peñasco transecto #2 Muestreo sobre el cAuce del rio Sonoyta					
Nombre común	**Nombre cientifico**	**punto directo**	**punto indirecto**	**total**	**% comp. botanica**
Palo humo	*Dalea spinosa*	6	48	54	54
Romerillo	*Baccharis sarothroides*	1	8	9	9
Jecota del desierto	*Hymenoclea salsola*	8	19	27	27
Franseria	*Franseria deltoidea*	2	4	6	6
Hierba pimienta	*Lepidium montanum*	1	3	4	4
Suelo	82%				
total		**18**	**82**	**100**	**100**

proyecto Kennedy Municipio Puerto Peñasco Transecto #3					
Nombre común	**Nombre cientifico**	**punto directo**	**punto indirecto**	**total**	**% comp. botanica**
Palo humo	*Dalea spinosa*	6	70	76	76
Jecota del desierto	*Hymenoclea salsola*	2	8	10	10
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	2	6	8	8
Franseria	*Franseria deltoidea*	2	4	6	6
Suelo	85				
M. o.	03				
Total	**88**	**12**	**88**	**100**	**100**

Transectos a pasos o líneas modificado de candfield (5 x 100) 5 pasos para una muestra.
Suelos de origen aluvial, sitio de bajios con pendiente del 2%, con dirección hacia el mar, suelos profundos arenosos, de color castaño claro, estructura granular escurrimientos superficiales rápidos, la rocosidad y pedregosidad con nulas exposición total.

De acuerdo al CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) y a la norma mexicana SEMARNAT NOM-059-SEMARNAT-2010, ninguna de las especies mostradas en la tabla anterior se encuentra en alguna de sus categorías de protección.

Relación de las especies inventariadas de acuerdo a sus categorías taxonómicas

En la siguiente tabla podemos ver que las especies vegetales perennes que conforman las comunidades bióticas del área en estudio se agrupan en 09 familias, 16 géneros y 17 especies.

I **nventario de la vegetación por grupos taxonómicos**

Familia	**No. Generos**	**No. Especies**
Asteraceae	05	06
Cactaceae	02	02
Capparideaceae	01	01
Chenopodiaceae	**01**	**01**
Fabaceae	**03**	**03**
Fouquiereaceae	**01**	**01**
Solanaceae	**01**	**01**
Tamaricaceae	**01**	**01**
Brassicaceae	**01**	**01**
Total 09	**16**	**17**

LISTADO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LOS MUESTREOS REALIZADOS		
FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**
Asteraceae	*Ambrosia ambrosioides*	chicura
	Franseria deltoidea	franseria
	Franseria dumosa	franseria ceniza
	Baccharis sarothroids	romero - romerillo
	Encelia	rama blanca
	Hymenoclea salsola	jécota del desierto
Cactaceae	*Lphocereus schottii*	sina o sinita
	Opuntia spp.	choyas / sibiri
Capparidaceae	*Koberhnia spinosa*	corona de cristo
Chenopodiaceae	*Atriplex spp.*	chamizo
Fabaceae	*Cercidium microphyllum*	palo verde
	Dalea spinosa	palo de humo
	Prosopis glandulosa toneyana	mesquite
Fouquieriaceae	*Fouquieria splendens*	ocotillo
Solanaceae	*Lycium californicum*	frutilla o salicieso
Tamaricaeceae	*Tamarix chinensis*	pino salado
Zygophyllaceae	*Lanea divaricata*	gobernadora o hediondilla
Brassiacaceae o cruciferae	*Lepidium montanum*	h. pimienta

Caracterización de las especies listadas en relación a su forma de vida

La caracterización de las especies de acuerdo a su forma de vida; así, los elementos arboreo se agrupan en el estrato superior de la comunidad, comprendiendo elementos de mezuite y palo de humo y escasos palos fierros que sobrepasan en algunos casos los 3.50 mts. de alto.

E el estrato medio (arbustivo) 0.80 a 1.70 metros, se incluyen los elementos de gobernadora, jarilla del desierto, chamizos y franserias y otros. como se aprecia el la mencionada tabla, las especies que ocurren en el área de trabajo y que pertenecen al estrato herbaceo sobresalen las especies de gramineas y hierbas anuales de porte bajo principalmente.

Usos de la vegetación

Diversos estudios han mostrado que en el estado de Baja California existe una gran cantidad de especies vegetales que pueden brindar beneficios a sus pobladores tanto en forma directa como indirecta. Obviamente, las listas de tales especies son más extensas en la regiónes del estado donde las condiciones de aridez son menos pronunciadas y los recursos suelo y agua son más generosos. en el área del proyecto, las variaciones extremas de temperatura, así como otros factores del medio físico, hacen que la abundancia de especies benéficas sea muy reducida. en la tabla 4 se presentan las especies en el área que tienen alguna característica aprovechable por el hombre.
algunas especies encontradas en el área con algún tipo de aprovechamiento.

Nombre común	Nombre cientifico	Usos locales o aprovechamiento
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	Posteria, leña, refugio y alimento para pequeños mamiferos y aves
Chicura	*Ambrosia ambrosioides*	Medicinal y cura heridas de animales domesticos.
Romero o romerillo	*Baccharis sarothroidesi*	Uso medicinal
Palo fierro	*Olneya tesota*	Elaboracion de artesanias, leña y alimento para fauna mayor y menor
Palo verde	*Cercidium microphyllum*	Forraje para el ganado.
Ocotillo	*Fouquieria splendens*	Ornato y construccion de cercos y corrales
Cresta de gallo	*Castilleja sp.*	Forraje para ganado vacuno (flor)
Sina o sinita	*Cnidoscolus angustidens*	Medicinal y fruta comestible por fauna menor.
Tasajos y sibiris	*Opuntia spp.*	Forraje de emergencia, sus frutos y tallos tiernos son alimento para fauna.
H. pimienta	*Lepidium montanum*	Tiene propiedades medicinales.

Los habitantes de los ejidos y ranchos cercanos son los pobladores locales que mayormente aprovechan la especies citadas, destacando en estas tablas, el principal uso de las especies de uso doméstico, asi como plantas medicinales.

Relación vegetación - fauna

Las especies vegetales que conforman las diferentes comunidades bióticas del área de estudio, juegan un papel muy importante en las funciones vitales y ecológicas de las especies de fauna silvestre que habitan y que inciden en el área. Así, las especies vegetales, de acuerdo a su forma de vida y a su arquitectura, proveen de alojamiento a invertebrados, reptiles, aves y pequeños mamíferos, en tanto que las especies mayores pueden valerse de las plantas para guarecerse de las inclemencias del tiempo, para escapar de sus depredadores y, en casos más importantes, para proveerse de alimentos y agua. en la siguiente tabla se citan algunas formas de utilización de las plantas por las especies de fauna silvestre en el área de estudio.

Servicios ambientales proporcionados por las especies vegetales del area del proyecto

Es importante mencionar que, sin excepción, todas las especies vegetales del área de estudio proporcionan diversos servicios ambientales ya que, dependiendo de la arquitectura de las formas de vida de las especies, ayudan a disminuir el impacto de las precipitaciónes sobre el suelo, aumentan la capacidad de retención de agua de lluvia, elevan las tasas de infiltración de agua en el suelo, modifican de una manera positiva las condiciones climáticas del área, contribuyen a la fijación del CO_2 y nitrógeno atmosférico, ayudan grandemente a retener las partículas de suelo

disminuyendo las tasas de erosión y en forma general, sirven como fuente de producción de oxígeno a la atmósfera y materia orgánica al suelo.

Atributos de la vegetación

TÉCNICAS DE MUESTREO EMPLEADAS PARA MEDIR LA VEGETACIÓN

Para efectos de conocer algunos atributos de las especies vegetales establecidas en el área de estudio, se muestrearon los sitios a través del método de transecto a pasos o línea modificada de Candfield (500x100) dependiendo de la diversidad de las comunidades vegetales y de la densidad de las poblaciones de plantas (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974;Bonham, 1989).

Atributos de las especies vegetales

Las especies vegetales y los atributos ecológicos de las mismas, nos ayudan a definir no solo el papel que las plantas están desarrollando en sus comunidades, sino también la importancia que desde el punto de vista ecológico, económico, cultural y recreativo pueden brindar a nuestra comunidad social.En otras palabras, las especies de plantas que crecen en determinado ecosistema pueden indicarnos que plantas son dominantes sobre las demás y nos pueden revelar el uso potencial del área donde están establecidas, como por ejemplo, áreas con potencial ganadero, recreativo, turístico, cinegético, etc. Los principales atributos que comúnmente se miden en especies vegetales son: densidad, frecuencia, cobertura y valor de importancia.
La densidad de una especie se interpreta como el número de individuos de esa especie que habitan por unidad de área, en este caso, por hectárea.

La frecuencia nos da una idea sobre la distribución espacial de los individuos de una especie en una determinada área.

El atributo de la vegetación conocido como cobertura nos indica la cantidad de terreno que está cubierto por el follaje de una especie. debemos tener en cuenta que una especie no necesariamente por ser muy densa, cubrirá una gran superficie con su follaje. en otras palabras, una especie arbórea, con pocos individuos puede tener mayor cobertura que una especie herbácea muy abundante pero con poco follaje.

El valor de importancia es un atributo que nos define cuales son las especies vegetales que juegan el principal papel ecológico en la comunidad. estas especies (una llamada dominante y la otra co-dominante) son las que juegan un papel dominante sobre las demás, son las que controlan el flujo de energía en ese ecosistema, son las que consumen la mayor cantidad de recursos (nutriente, agua, luz, etc.) y son, en consecuencia, las especies que debemos tomar en cuenta para cualquier tipo de manejo del área de estudio. el valor de importancia de las especies de una comunidad vegetal resulta de la suma de los valores relativos de densidad, frecuencia y cobertura de las especies muestreadas en esa comunidad.

Una vez concluidos los muestreos de vegetación en el predio, se revisó la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y los anexos de la Convención sobre el ComercioInternacional de Especies Amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES, 1994), para determinar la especies que tuvieran algún estatus ecológico de protección, encontrandose la especie de palo fierro (Olneya tesota) como especie con estatus de especie amenazada (a).

En el cuadro de concentrado de vegetación no se reporta una gran cantidad de especies herbaceas y gramineas anuales que aparecen en las lluvias de invierno..

Material cartográfico.

El material cartográfico utilizado fue la carta topográfica de inegi, a escala 1:50,000, ya citada y mencionada.

Carta de uso del suelo y vegetación, hidrológica de aguas superficiales, geológicas, climáticas y edafológicas de INEGI, escala 1: 250,000; Puerto Peñasco (h12-1), asi como plano de vegetación del estado de Sonora (elaborados por COTECOCA-SARH).

Equipo de medición

1. GPS
2. Binoculares
3. Brújula de silva
4. Nivel de mano
5. Navaja
6. Forma de inventario
7. Clicimetro
8. Contador
9. Tijeras
10. Prensa para colectar especies vegetales.
11. Cámara fotografica.

FAUNA SILVESTRE

La fauna silvestre, como integrante de los ecosistemas, juega un papel esencial en la dinámica natural de los sistemas ecológicos, de tal manera que su influencia al igual que otros factores repercute en el equilibrio dinámico de éstos. La fauna depende de un binomio indivorciable con la flora y otros recursos abióticos debido a factores de refugio y hábitats alimenticios, tomando en cuenta las favorables condiciones de hábitat, alimento y refugio existentes, la fauna en el área de estudio es poco variada.

La fauna silvestre en el área de estudio ha sido perturbada en su hábitat natural, sobre todo la fauna mayor, debido a las **actividades de extraccion de petreos y agregados,** que se han realizado a través de los años, así también la ganadería extensiva aunque de manera temporal y condicionada ha provocado un excesivo sobrepastoreo en el área, con cambios drásticos en la composición

botánica del tipo original de vegetación.

En razón de las condiciones de vegetación mencionadas la fauna asociada a ella, hace que la zona de estudio este disminuida en su cantidad como en riqueza natural, su biodiversidad y sus diferentes ecosistemas que sirven de hogar para una gran variedad de especies animales, estan fuertemente afectados por las actividades antropogenicas.

Las especies de mamíferos, aves y hepertofauna que se observaron y se reportan en el área de estudio del proyecto **"Arroyo Kennedy",** se encuentran:

Insectos (invertebrados)	
Primer nivel trofico	
Nombre común	**Nombre cientifico**
Chapulin o salta montes	*Taeiopoda equs*
	Brachystola magna
	Trimerotropis pallidipensis
Grillo	*Anabrus simplex*
Campamocha palo	*Litaneutria obscura*
Escarabajos o mayate	*Scyphophorus acupuntactis*
	Lyta magister
Hormigas o mochomos	*Myrmecocystus spp.*
	Aphaenogaster spp.
	Camphonotus festinatus
Avispones	*Dasymutilla magnifica*
	Dasymutilla glosiosa
Termitas	*Order isoptera*
Milpies	*Orthoporus ornatus*
Alacranes o escorpiones	*Centruroides*
	Hadrurus arizonensis
Matavenados	*Eremobates pallipes*
Vinagrillo	*Mastigoproctus giganteus*
Tarantulas y arañas	*Aphonopelma chalcodes*
	Philodromus spp.
	Lycosa caroliniensis
Mariposas	*Pontia sp.*
	Brephidium exilis
	Athanassa texoma
	Phyciodes sp.

Batracios y reptiles	
Nombre común	**Nombre cientifico**
Sapo de espuelas	*Anaxyrus cognatus*
Sapo cavador	*Scaphiopus couchii*
Lagartija leopordo	*Gambelia wislizenii*
Moustruo de gila	*Heloderma suspectum*
Lagartija manchada	*Uta stansburiana*
Lagartija de árbol	*Urosaurus ornatus*
Lagartija besucona	*Urosaurus graciosus*
Cachora arenera	*Callisaurus draconoides*
Cachora arenera Sonorense	*Uma rutopunctata*
Camaleon de Sonora	*Phrynosoma goodei*
Camaleon de Sonora	*Phrynosoma solare*
Víboras de cascabel	*Crotalus spp.*
Culebra chata o negra	*Salvadera hexalpis*
Huicos	*Aspidoscelis spp.*
Tortuga del desierto de sonora	*Gopherus morafkai*

Aves	
Nombre común	**Nombre cientifico**
Correcaminos / churea	*Geococcyx californianus*
Carpintero del desierto	*Melanerpes uropygialis*
Codorniz de gambel	*Calliplepa gambellii*
Paloma huilota	*Zenaida macroura*
Paloma alas blancas	*Zenaida asiatica*
Zopilote / aura	*Cathartes aura*
Tapacaminos	*Phalaenoptilus nuttallii*
Colibris	*Colypte spp.*
Mirlos	*Turdus spp.*
Matraca del desierto	*Campylorhynchus brunncicapilus*
Gorriones	*Spizella spp.*
Cuiacacoche o huitacochis	*Toxostoma spp.*
Jilgueros	*Spinus spp.*
Halcones	

Mamiferos	
Nombre común	**Nombre cientifico**
Murcielago norteño	*Antrozous pallidus*
Murcielago orejon	*Corynorhinus townsendii*
Murcielago de California	*Myotis californianus*
Murcielago magueyero	*Leptonycteris yerbabuenae*
Rata canguro	*Dipodomys merriami*
Rata cambalachera	*Neotoma albiluga*
Ratones de abazones	*Chaetodipus spp.*
Ardilla	*Ammospermophilus harrisii*
Liebre cola negra	*Lupus californiaes*
Conejo del desierto	*Sylvilagus audubonii*
Gato montes	*Lynx rufus*
Coyote	*Canis latrans*
Zorra del desierto	*Vulpez macrotis*
Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*

Especie de valor cinegético (*)
Especie en listado de NOM-059-SEMARNAT-2010 (**)

Metodología.

Con el propósito de obtener información acerca de la fauna silvestre que ocurre en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, se realizó una encuesta con pobladores del lugar asi como una revision bibliografica, se realizo un recorrido dentro del area especifica del proyecto en estudio para determinar de manera cualitativa la presencia e importancia de las especies.

Se realizó una estimación de la abundancia de especies con base en el número de individuos y evidencias (huellas, excretas, nidos, restos o partes físicas) registradas para cada especie dándosele el calificativo de raro, poco común, común, abundante o muy abundante.

En base a los datos obtenidos en campo, revisiones bibliograficas, pláticas con los pobladores de las comunidades aledañas al sitio proyecto, se elaboró el listado de fauna presente en el área.

El listado de especies bajo algún estatus de protección se obtuvo revisando la NOM-059-SEMARNAT-2010, tanto de las especies observadas en el área de estudio.

Medidas especificas para conservar y proteger el habitat de especies de flora y fauna silvestres, amenazadas y/o en peligro de extinción

Independientemente de la categoría que presenten las especies de flora y fauna reportadas en programa de manejo forestal las medidas que se proponen deberán ser aplicadas de manera general a la totalidad de las especies existentes en el área de proyecto.

1) Se deberán mantener en condiciones originales las áreas o superficies de terreno en las que no se lleve a cabo actividades de extraccion de materiales petreos y agregados, incluso estas áreas segregadas deberán iniciar un programa de reforestación de plantas como: mezquite y palo fierro.

2) E titular del permiso deberá hacer cumplir y promover la aplicación de la Ley forestal, así como el calendario de caza respectivo entre sus trabajadores y otros ajenos al titular que participen en trabajos dentro del lote minero.

3) Por ningún motivo se permitirá el uso de herbicidas para el control de especies vegetales nativas ni oportunistas.

4) Se deberá mantener y/o afectar lo menos posible la diversidad estructural con la conservación de árboles vivos de diferentes edades, así como árboles muertos derribados o en pié, con el fin de mantener los requerimientos de hábitat de flora pero sobre todo de fauna asociada.

Clasificación en un plano de escala minima de 1:50,000 de las superficies destinadas a producción, protección y restauración de conformidad con los criterios en el artículo 13 de este ordenamiento.

Se mapearon sobre la carta topográfica, escala 1:50,000, (Los Norteños H12A23) y carta temática escala 1:500,000 (Puerto Peñasco H12-1), el tipo y sitios de vegetación de el área de influencia del proyecto.

En cuanto a los criterios para la clasificación de los recursos forestales, de conformidad con el artículo 13 del reglamento de la Ley Forestal (d.o.f. 21 de febrero de 1994) son las siguientes:

Áreas de conservación

A) El área de proyecto, no se encuentra dentro de alguna área natural protegida ni zona de interés arqueológica.

B) No existen causes de arroyos permanentes en las que se formen franjas con especies forestales.

C) No se afectan zonas boscosas, con pendientes mayores al 100%.

D) No existen áreas de manglares.

E) De acuerdo con el informe preventivo de impacto ambiental, no existen especies de fauna que se encuentren en status ecológico de peligro de extincion enlistados por el INE.

Estimación de los volúmenes de remoción

No se estimaron volúmenes de remoción toda vez que no es objeto del proyecto el aprovechamiento forestal de manera económica.

Vegetación que debera respetarse o establecerse para proteger areas agrícolas o ganaderas

El proyecto contempla a futuro el cambio de uso de suelo agropecuario (ganadero), condicionado a extractivo, para esto deberá excluirse toda la vegetación nativa mediante el cercado de la superficie total de aprovechamiento de las áreas de interés económico, con la finalidad de proteger de los trabajos de aclareos toda la vegetación que tienen los escasos bajíos (dosel semi-compacto) y son parte importante como sitios de anidación y alimento para aves y corredores naturales (refugio) de fauna mayor.

Medidas de prevención y mitigacion de impactos ambientales y su justificación, aplicables durante las distintas etapas del cambio de uso del suelo.

Los trabajos de explotación de materiales se pretende realizar por etapas:

Protección a cuerpos de agua:

No es necesaria, debido a que no afectaran cuerpos de agua, con los trabajos inherentes a la exploración en el área no repercute en el curso original de ríos con corrientes permanentes, a su vez se respetara la vegetación original en las margenes del rio Sonoyta, asi como pequeños arroyos existentes en el sitio proyecto.

Áreas segregadas del aprovechamiento:

Todas las áreas ajenas al aprovechamiento minero, permanecerán en su condición actual, ya que no habrá modificaciones ni aprovechamientos en estas superficies, por lo que se consideran segregadas del aprovechamiento.

Prevención de la erosión:

Primeramente se planearán cuidadosamente todas las obras a realizar que conlleven remoción de vegetación (por más bajos que sean), ya sea en el trazo y diseño de nuevos caminos, así como en las planillas de barrenación y otras obras. en caso de que éstos se lleven a cabo se deberá considerar lo siguiente:

deberá quedar en pie toda la vegetación que se localice a orillas o bordos de arroyos, esta actividad contribuye a prevenir la erosión, ya que la vegetación favorece la infiltración, al tiempo que reduce los escurrimientos y proporciona estabilidad al suelo.

Se recomienda que la construcción y utilización de bancos de material sean los mínimos necesarios, que el material removido en el mantenimiento o para nivelación de caminos no se deposite en sus orillas ni sobre las pendientes.

Con la finalidad de proteger al suelo, contra los procesos de erosión, se recomienda de especies de mezquite y palo fierro.

Protección de especies:

Se respetará en la medida de lo posible las especies de encinos o bellotas, principalmente, por lo que se recomienda su reforestación a áreas bajas con buen drenaje y escurrimientos, se recomienda su repoblación en una relación de 10 a 1 y en mejores sitios o condiciones (planos con suelos profundos y buenos escurrimientos), así como en el área de trabajo después de la etapa de abandono.

Factores que puedieran poner en riesgo el uso propuesto

No existen factores que pudieran afectar el uso propuesto , ya que los volúmenes de remoción vegetal son muy bajos o casi nulos en el área de estudio, existiendo otros factores que en un momento dado pudieran poner en riesgo el uso propuesto, mismos que a continuación se mencionan:

1.- Presiones sociales contra la instrumentación del proyecto.
2.- Presiones gubernamentales contra la reactivación de la minería en el estado y los municipios.
3.- Pérdida de empleos y la baja expectativa de generación de éstos por la puesta en marcha del proyecto.
4.- Detección de impactos ambientales por la profepa y semarnat, en el proyecto.
5.- Negativa de las autoridades gubernamentales.
6.- Competencia inadecuada de actividades económicas en el poligono a explotar.
7.- Uso inadecuado del suelo en el predio por la propuesta del proyecto.

IV.3.Diagnóstico Ambiental.

Como la mayor parte del Territorio Nacional, y como se ha visto a lo largo de este Capítulo, el área de estudio no se encuentra exenta de los efectos de procesos de degradación ambiental que resultan tanto de la intervención y actividades humanas sobre los elementos del medio biofísico, como de las condiciones propias de las distintas regiones del país y los fenómenos naturales que operan en ellas.

IV.3.1 PROCESOS DE DETERIORO AMBIENTAL.

A continuación se sintetizan las particularidades de los principales procesos de degradación ambiental en el sistema ambiental del Proyecto, con base en la caracterización expuesta en los apartados precedentes.

IV.3.1.1 DECREMENTO DE LA CANTIDAD Y CALIDAD DEL AGUA.

CALIDAD.

La calidad del agua es un atributo que se define en función del uso que se le asigna (por ejemplo, como agua potable, para recreación, para uso agrícola o industrial), lo que implica necesariamente la existencia de estándares de calidad específicos para los distintos usos (UNDP *et al.*, 2000).

Entre los factores que reducen la calidad del agua destacan las descargas directas de agua o residuos sólidos provenientes de las actividades domésticas, agropecuarias o industriales; la disposición inadecuada en el suelo de residuos sólidos urbanos o peligrosos puede ocasionar, indirectamente, que escurrimientos superficiales y lixiviados contaminen los cuerpos de agua y los acuíferos. Por otro lado, y actuando para mejorar la calidad del agua, está la capacidad natural de los ecosistemas acuáticos para descomponer o inmovilizar los contaminantes.

Específicamente en la zona del Proyecto, y en sus alrededores cercanos, no se encuentran cuerpos de agua superficiales que puedan ser alterados a partir del Proyecto.

IV.3.1.2 DETERIORO DE LA CALIDAD DEL AIRE.

Para el estado de Sonora, es posible que se hayan realizado algunos estudios de evaluación de la calidad del aire; sin embargo, no existe para el área del Proyecto estudios de este tipo ni registro de parámetros que permitan definir la calidad del aire. Por otro lado, se sabe que en época de secas, el tránsito vehicular genera polvo y partículas suspendidas; asimismo, el propio tráfico vehicular y la maquinara utilizadas en la Zona del Proyecto, generan una cantidad –no medida- de gases provenientes de la combustión de hidrocarburos; sin embargo, son de una magnitud poco considerable que, por el momento, no puede decirse que se trate de contaminación propiamente.

IV.3.1.3 DEGRADACIÓN DE SUELOS.

La SEMARNAT en su documento “El Medio Ambiente en México 2009: en Resumen”**,** en el apartado de suelos presenta mapas de degradación donde se aprecia que en el sistema ambiental

definido para el Proyecto el proceso dominante de degradación de suelos es la salinidad y la erosión eólica aunque también se dan procesos de degradación hídrica, ambos procesos causan un nivel clasificado de ligero a moderado.

IV.3.1.4 DETERIORO DE LA VEGETACIÓN.

El Sistema Ambiental definido para el Proyecto, , el área del sitio proyecto que carece de las condiciones ideales para la práctica de actividades primarias, como la agricultura y la ganadería extensiva, existiendo evidencias en la zona del Proyecto donde se tiene la presencia de antiguas zonas de cultivo de subsistencia y potreros.

Debido a lo anterior, en el polígono del Proyecto prevalece la vegetación secundaria producto de las actividades antropogenicas realizadas como lo fue en primer termino el desmonte de la vegetación nativa con fines agrícolas bajo riego, áreas que posteriormente fueron abandonadas por el alto contenido de sales tanto en el suelo como en el agua de riego, actualmente se encuentra al interior una serie de caminos y tendidos eléctricos que conducen a las diferentes comunidades pesqueras, existen corrales de encierro para ganado vacuno, bebederos,bancos de materiales y casas habitación, lo que permiten un transito continuo y prolongado de vehículos y personas desde horas tempranas hasta altas horas de la tarde noche.

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

Con base en la información relativa a la caracterización del sitio donde pretende construirse el Proyecto, expuesta en los capítulos II y IV de este documento, y a partir de la aplicación del análisis de impactos descrito en este capítulo, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales que potencialmente podría generar el desarrollo del Proyecto.

Así, en este capítulo se analizan los efectos del Proyecto, sobre los componentes más relevantes del medio físico y biótico del área en que éste se pretende desarrollar.

En este contexto, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) establece que para la evaluación de impacto ambiental se debe realizar una identificación y valoración, de forma objetiva e imparcial, de los efectos ambientales producidos por el desarrollo de obras y/o actividades que conforman los proyectos, para así establecer las medidas de mitigación, prevención y/o compensación pertinentes, efectivas para el escenario ambiental existente.

Atendiendo a lo anterior, el análisis expuesto fue conducido con objetividad e imparcialidad, siguiendo las recomendaciones de la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Particular) (SEMARNAT, 2002).

Debido a los impactos residuales que se pueden ocasionar debido a las actividades a desarrollar por el Proyecto, éste se encuadra en los supuestos del Artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, a efecto de que su pertinencia sea evaluada por la autoridad, a través del presente documento.

En el marco de la normatividad ambiental mexicana, un análisis de impacto se orienta a la evaluación de los efectos que pueden repercutir en los factores ambientales, a escala de las cuencas o regiones implicadas -delimitadas como sistema ambiental de referencia- con énfasis particular en los impactos acumulativos y residuales. Considerando lo anterior, la evaluación del Proyecto se desarrolló con los siguientes objetivos:

a. Identificar los impactos ambientales potenciales del Proyecto.
b. Caracterizar los impactos ambientales potenciales.
c. Valorar la magnitud y significancia de los impactos ambientales potenciales.
d. Determinar los impactos ambientales significativos.
e. Identificar los impactos acumulativos y residuales del Proyecto.

Más allá de un propósito normativo, el proceso de evaluación realizado es una herramienta de gran utilidad a El Promovente promovente, toda vez que le ha permitido identificar los aspectos ambientales de mayor relevancia y, de esta manera, ayudar a que se internalicen las consideraciones y medidas pertinentes para integrar el Proyecto al contexto ambiental, con los menores efectos negativos posibles.

Por ello, se presentan ante la autoridad, los resultados de un análisis técnicamente suficiente en cuanto a los efectos posibles del Proyecto sobre el medio ambiente; a fin de que ésta determine si su ejecución es pertinente y compatible con los preceptos y principios de la política ambiental nacional.

Con la intención de lograr un balance objetivo de los efectos ambientales potenciales del Proyecto, la evaluación realizada se enmarcó en los siguientes principios:

a) Considera la mayor y mejor información disponible sobre la caracterización ambiental del sitio y su área de influencia.
b) La evaluación está basada en la descripción de los componentes del Proyecto –y sustentada en la ingeniería disponible para cada componente.
c) Se valora la importancia y vulnerabilidad de los factores ambientales sobre los que incide el Proyecto.
d) La información de la caracterización, expuesta en el Capítulo IV de la presente MIA-P, considerada como escenario inicial para el análisis, procede de fuentes documentales, científicas e institucionales, así como de estudios actuales realizados en el área del Proyecto sobre temas especializados como geología, geotecnia, edafología e hidrología superficial, caracterización biótica y de servicios ambientales, entre otros aspectos.
e) Tener en cuenta el estado actual del área de influencia del Proyecto y considera la preexistencia de impactos ambientales derivados de las actividades extractivas, agrícolas y ganaderas que se realizan en el sistema ambiental.
f) Analizar y valorar el potencial de acumulación de los efectos preexistentes en el área y los potenciales del nuevo Proyecto; así como los atributos de sinergia respectivos, a la luz de la sincronía o diacronía que éstos puedan presentar.
g) Valora la importancia y vulnerabilidad de los componentes ambientales, teniendo en consideración la proximidad del sitio con respecto a las áreas naturales protegidas declaradas en la región.
h) Abordar el análisis de los efectos del Proyecto sobre los factores del medio ambiente en dos niveles de complejidad: (i) de manera individual e independiente, y (ii) como parte integrada del contexto ambiental en sus ámbitos estructurales y funcionales.
i) La valoración de los impactos considera las prácticas y medidas de prevención, control y atenuación de efectos negativos que El Promovente ha integrado al Proyecto, como parte de su diseño y estándares de operación y cierre.
j) El reconocimiento predictivo de los impactos potenciales, como su evaluación y valoración, integran las técnicas y metodologías de análisis disponibles que se consideraron idóneas para el tipo de proyecto. Además, incorpora la experiencia del grupo consultor en la evaluación, gestión y seguimiento de proyectos mineros y extractivos.

V.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AFECTACIONES A LA ESTRUCTURA Y FUNCIONES DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Este apartado se integró con el objetivo principal de contar con un escenario general de lo que implicaría el desarrollo del Proyecto considerando los elementos ambientales y sociales más relevantes. Es importante enfatizar que la ampliación promovida en este estudio forma parte integral de todo el desarrollo de las actividades del Promovente, en tanto que las facilidades que se pretenden realizar son de la misma naturaleza que las ya autorizadas anteriormente y no conllevan procesos distintos a los que actualmente operan, además de que para la ejecución del Proyecto se tiene un marco normativo sólido derivado de la existencia de Normas Oficiales Mexicanas que explícitamente regulan los aspectos ambientales de las actividades.

De esta manera, teniendo en cuenta que el Proyecto involucra superficies adicionales a las ya operativas, se ha optado –cuando es necesario- por hacer referencia a los elementos del proyecto actual que son de relevancia para el análisis entre el proyecto, con el objetivo de obtener claridad respecto de los impactos integrales que pueden resultar de la presente propuesta de ampliación.

Así tenemos que el desarrollo del Proyecto origina alteraciones generales a diversos caracteres de los factores ambientales, estos factores ambientales se describen a continuación.

V.1.1 CALIDAD DEL AIRE.

El tráfico vehicular y el movimiento de material, son actividades que influirán en la calidad del aire, esto debido a la generación de partículas y gases derivada del proceso de combustión de la maquinaria y vehículos empleados así como por la generación de polvo fugitivo.

Además, el tráfico vehicular y actividades en las áreas de ampliación generarán ruido durante toda la vida útil del Proyecto.

V.1.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

La operación y desarrollo del Proyecto modificará la topografía en el área del debido a sus actividades inherentes, las cuales incluyen la edificación de oficinas semi permanentes, el mantenimiento de caminos existentes, y la conformación de un banco de materiales. Estas modificaciones persistirán una vez concluidas las actividades extractivas.

V.1.3 SUELOS.

La operación y desarrollo del Proyecto generará alteraciones en las características del suelo, debidas principalmente al movimiento que debe efectuarse de la capa fértil de este recurso.

Las características de las actividades consideradas pueden, por otra parte, generar contaminación del suelo circundante si no se toman las debidas previsiones en cuanto a su manejo, control y supervisión.

V.1.4 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

Desde el inicio de las actividades, se adoptarán medidas tendientes a evitar cualquier alteración en los escurrimientos superficiales que existen en la zona. Se conservará un control estricto al funcionamiento de las medidas que permita mantener y derivar los flujos intermitentes hacia su escorrentía natural, sin afectaciones significativas en la dinámica presente.

La operación del proyecto, así como el manejo de los elementos con potencial de contaminación (residuos peligrosos), se realizará con estricto apego a las disposiciones que enmarcan las leyes, con altos estándares de control y de acuerdo con el plan de manejo que El Promovente ha implementado.

V.1.5 FLORA.

Por la actividad, en esta primera fase, es necesario efectuar la remoción de la vegetación en la totalidad del predio, alterando las asociaciones vegetales presentes de forma puntal.

El desarrollo del Proyecto contempla que se mantengan superficies sin alteración dentro de las tierras propiedad del Promovente así como en zonas aledañas; en estas áreas se presentan las especies características del sitio de Proyecto, por lo que no se corre el riesgo de que las asociaciones vegetales desaparezcan de la región.

Así, se garantizará un adecuado manejo ambiental del Proyecto, considerando además los elementos en cuanto a restauración y reforestación que El Promovente ha previsto desarrollar en el sitio como parte de su Plan de Cierre.

Es importante considerar que de las especies de flora identificadas en el área del Proyecto, una especie de flora silvestre es considerada bajo protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.1.6 FAUNA.

La actividad en la zona modificará la distribución puntual de la fauna silvestre por la pérdida de hábitat, al requerir y utilizar, de manera directa, superficies con cobertura vegetal. Considerando la capacidad de desplazamiento de los animales, así como las medidas ambientales implementadas para su protección (rescate), no se considera que la afectación ocasionada represente un riesgo de pérdida de las poblaciones presentes.

Una de las especies de fauna está catalogada como sujeta a Protección Especial y dos especies están catalogadas como amenazadas según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

V.1.7 PAISAJE.

La alteración del paisaje es una de las principales afectaciones del Banco de Materiales, debido al desarrollo de actividades como el socavado, caso del Proyecto, así como el mantenimiento de caminos existentes y conformación de nuevos.

Esta alteración del paisaje se debe a la necesaria la remoción de la cobertura vegetal en un área determinada. Sin embargo, cabe resaltar que el Proyecto y las actividades que contempla se integran al área de ocupación del Banco de Materiales a un paisaje considerado como industrial, por tal motivo la alteración paisajista no se reflejará en el Sistema Ambiental.

V.1.8 DEMOGRAFÍA.

Como se ha observado en capítulos anteriores, el crecimiento de la población en las localidades aledañas ha sido considerablemente mayor que el promedio del Estado de Sonora. Es probable que las oportunidades de empleo en la región hayan sido uno de los principales factores que ha contribuido a esta tendencia demográfica.

La demanda de fuerza laboral del Proyecto, en sus diferentes etapas, contribuirá al desarrollo económico de la región, aumentando el poder adquisitivo y generando cadenas de valor que dinamizan la economía local, por el incremento en la demanda de bienes y servicios. Estos impactos económicos directos, indirectos e inducidos, resultan en un incremento significativo de la calidad de vida de la población.

V.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

V.2.1 METODOLOGÍAS DE IDENTIFICACIÓN.

Los impactos ambientales derivados del desarrollo del Proyecto se generarán en función de las características propias del Proyecto y su ubicación. Toda actividad incidirá sobre el ambiente y sus componentes ambientales, en diferente nivel.

Existen numerosos métodos y técnicas de evaluación de impactos ambientales; éstos, además de servir para identificar los efectos potenciales, apuntan a los factores ambientales que deben ser de especial atención, para proporcionar información de la predicción y evaluación de los impactos específicos y lograr una selección de las medidas ambientales a implementar.

La identificación de los impactos ambientales del Proyecto se realizó mediante una combinación de metodologías simples que se describen a continuación.

V.2.1.1 LECTURA DEL ENTORNO Y ANÁLISIS ESPACIAL.

La técnica permite identificar atributos particulares de los elementos ambientales del sitio seleccionado, con los que el Proyecto o sus componentes puede interactuar (topografía, vegetación, hidrología, asentamientos humanos, entre otros).

Combina la revisión y sobreposición de cartas temáticas, la cartografía específica del Proyecto y el manejo de imágenes de satélite y ortofotos de áreas geográficas particulares, en diferentes escalas de información.

El análisis espacial permite, eventualmente, integrar un Sistema de Información Geográfica (SIG) que puede enriquecerse con datos actualizados derivados de estudios de campo, contando así con una plataforma de información sobre la situación ambiental que guarda una zona, con la posibilidad

adicional de establecer comparaciones multitemporales e identificar magnitudes de cambio en el entorno.

En el caso particular se emplearon: (i) los planos de localización del Proyecto; (ii) información temática georreferenciada generada o integrada por la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y otras fuentes oficiales; y (iii) una imagen de satélite del área adquirida para el análisis.

Las distintas capas de información se montaron en una plataforma de ArcGIS, a través de la cual se realizaron análisis de interacción de componentes ambientales, con los sitios particulares para el desarrollo del Proyecto.

V.2.1.2 ANÁLISIS IN SITU.

Los estudios de campo representan una herramienta insustituible en la evaluación ambiental, ya que además de ser necesarios para generar información específica sobre las características ambientales del sitio que se analiza, permiten al especialista identificar *in situ* aspectos del entorno que son relevantes para la evaluación.

Durante los trabajos de campo, cada especialista corroboró y amplió la información resultante del análisis espacial preliminar y generó la descripción correspondiente. Adicionalmente, cada uno identificó los aspectos más críticos y vulnerables de los factores ambientales analizados y estableció las recomendaciones pertinentes para ser consideradas durante la evaluación de impactos y el diseño del Proyecto.

V.2.1.3 LISTAS DE VERIFICACIÓN.

Las listas de verificación (check list) se basan en la elaboración de listados específicos, ya sea de componentes ambientales, agentes de impacto o etapas y acciones del Proyecto, que facilitan el reconocimiento de los factores que deben tenerse en cuenta en el análisis ambiental.

La utilidad de la técnica es sustantiva, en la medida en que se cuente con información espacial que permita conocer las interacciones posibles entre el Proyecto y los factores medioambientales. Esta técnica se empleó como un método inicial de reconocimiento para seleccionar las actividades del Proyecto con potencial para generar impactos ambientales, a partir de la identificación previa de los factores del medio ambiente con los que el Proyecto guarda potencial de interacción.

V.2.1.4 MATRICES SIMPLIFICADAS.

Mediante esta técnica es posible lograr un panorama extenso del conjunto de impactos posibles, aunque en la práctica no todas las interacciones identificadas involucran impactos de importancia.

V.2.2 SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES.

Los indicadores ambientales son elementos, o variables, del medio ambiente que aportan información sobre los procesos ambientales y proporcionan la medida de la magnitud de los impactos, en términos cualitativos o cuantitativos.

La selección de indicadores ambientales es necesaria durante la evaluación, para acotar el análisis a los parámetros realmente relevantes de cada factor o componente del ambiente.

La estimación cuantitativa del indicador depende de la disponibilidad de una escala de valores que permita su evaluación; en tanto que la valoración cualitativa corresponde a calificaciones que emplean términos descriptivos como: muy bueno, bueno, regular, malo, etc., que se fundamentan en criterios establecidos con base en la experiencia o sugerencia de expertos en la materia (León Peláez, 2002).

Una referencia importante, relacionada con la valoración cuantitativa, la constituyen los estándares o valores establecidos en las normas ambientales disponibles.

Para ser de utilidad, los indicadores deben cumplir los criterios de validez científica, disponibilidad y fiabilidad de datos, representatividad, sensibilidad a cambios, sencillez, relevancia y utilidad, comparabilidad, y razonable relación entre costo y beneficio. Un aspecto relevante, que aporta a la objetividad de la evaluación, consiste en elegir indicadores exclusivos que no se sobrepongan entre sí, de manera que no se conduzca el análisis a la sobrevaloración de ciertos rubros.

Para la evaluación expuesta en este documento se identificaron y seleccionaron los indicadores considerados como más representativos y de mayor utilidad para el Proyecto y sitio de interés, por su potencial para reflejar mejor los cambios en el estado y calidad de los factores ambientales.

Esta tarea se desarrolló con base en la experiencia del grupo consultor en la evaluación de proyectos y contextos similares, así como en las recomendaciones aportadas por cada especialista que desarrolló trabajo de campo para la caracterización del sitio. Adicionalmente, se revisó la literatura especializada con el propósito de corroborar la pertinencia de los indicadores elegidos.

La elección atiende a la condición particular del área de estudio, así como a las consideraciones de vulnerabilidad de cada componente del medio ambiente. En este sentido, es preciso indicar que para algunos componentes, como la biodiversidad e hidrología superficial, se integraron consideraciones de valoración en escala local y regional. Un total de 30 indicadores fueron seleccionados para el análisis del Proyecto (Tabla V.1).

Tabla V.1 Indicadores de Impacto Ambiental seleccionados para la evaluación.

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	INDICADOR AMBIENTAL
Abiótico	Aire	Calidad	1. Concentración de partículas suspendidas
			2. Gases contaminantes
		Emisiones mecánicas	3. Niveles de ruido
			4. Nivel de vibraciones
	Suelo	Geología	5. Estabilidad geológica
		Relieve y formas	6. Topografía
		Composición	7. Propiedades físicas (pérdida por erosión)
			8. Propiedades químicas (contaminación)
		Usos	9. Cambio de uso del suelo
	Agua superficial	Calidad	10. Contaminación (y sedimentación)
		Procesos	11. Variación del flujo
			12. Modificación de curso
	Agua subterránea	Calidad	13. Contaminación
		Procesos	14. Alteración (capacidad) de la recarga
Biótico	Flora silvestre	Cantidad	15. Abundancia
			16. Diversidad
			17. Cobertura
		Procesos	18. Especies en riesgo (NOM-059)
			19. Especies de interés comercial
			20. Sucesión Ecológica
	Fauna silvestre	Cantidad	21. Abundancia
			22. Diversidad
		Procesos	23. Especies en riesgo (NOM-059)
			24. Conservación de hábitat y corredores biológicos
	Paisaje	Calidad	25. Incidencia visual
		Interacción con el medio	26. Armonía visual
Socioeconómico	Población	Social	27. Salud pública
			28. Calidad de vida
		Economía	29. Economía regional
			30. Actividades productivas

A continuación, se proporciona una descripción general de cada indicador seleccionado.

V.2.2.1 AIRE.

Se analizan dos variables, la calidad del aire y la emisión de ondas mecánicas. La primera se evalúa a través de dos indicadores: concentración de partículas suspendidas y concentración de gases contaminantes. La segunda se evalúa a través de dos indicadores, niveles de ruido y niveles de vibración.

CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS.

Se analiza el incremento en la concentración de material particulado en el aire, como consecuencia de diversas actividades del Proyecto que inciden en la emisión y concentración de polvo, tales como el desmonte, carga, acarreo y transporte de material. Asimismo, se tienen en cuenta los efectos que algunas actividades, como el almacenamiento de suelo y la revegetación, tienen sobre la dispersión de partículas; así como las medidas de prevención y control asociadas con el monitoreo ambiental que será implementado.

Para ello se consideran los siguientes factores:

- Extensión en que se desarrollarán las actividades generadoras de polvo.
- Características del terreno.
- Distancia de acarreo y transporte del material y equipo.
- Duración de las actividades.
- Efectos del viento.
- Medidas de control de polvos.

Como valores de referencia y evaluación, se consideran las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014 de salud ambiental, que establece los criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) (Tabla V.2).

Tabla V.2. Valores límite de concentración ambiental de partículas PM_{10} y $PM_{2.5}$.

TIPO DE PARTÍCULAS	LÍMITE DE 24 HORAS (PROMEDIO)	LÍMITE ANUAL (PROMEDIO)
PM_{10}	75 µg/m^3	40 µg/m^3
$PM_{2.5}$	45 µg/m^3	12 µg/m^3

GASES CONTAMINANTES.

Se analiza el incremento en la concentración de gases en el aire, provenientes de los escapes de vehículos que se utilicen en el Proyecto.

En dicha evaluación se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Extensión del Proyecto.
- Duración de las actividades generadoras.
- Número de vehículos y maquinaria que se utilizará.
- Estado de los vehículos y maquinaria.
- Efectos del viento.
- Medidas de control de emisiones.

Asimismo, se consideran los valores de referencia para los niveles de emisión de gases determinados por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- **NOM-041-SEMARNAT-2006**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible (Tabla V.3).

Tabla V.3. Límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo.

AÑO-MODELO DEL VEHÍCULO	HIDROCARBUROS (HC)(PPM)	MONÓXIDO DE CARBONO (CO) (%VOL.)	OXÍGENO (O_2) (%VOL.)	DILUCIÓN ($CO+CO_2$) (%VOL.)	
				Mínima	Máxima
1979 y anteriores	600	5.0	3.0	13	16.5
1980 a 1985	500	4.0	3.0	13	16.5
1986 a 1991	400	3.5	3.0	13	16.5
1992 a 1993	350	3.0	3.0	13	16.5
1994 y posteriores	200	2.0	3.0	13	16.5

- **NOM-043-SEMARNAT-1993**, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas (Tabla V.4).

TablaV.4. Límites máximos permisibles de emisión de partículas sólidas.

FLUJO DE GASES EN LA FUENTE (M^3/MIN)	NIVEL MÁXIMO PERMISIBLE (MG/M^3)
5	2304
10	1722
20	1287
30	1086
40	962
50	876
60	811
80	719
100	655
200	489
500	333
800	273
1000	249
3000	157
5000	127
8000	104
10000	95
20000	71
30000	60
50000	48

- **NOM-045-SEMARNAT-2006**, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible, así como los procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición (Tabla V.5).

Tabla V.5. Límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo.

AÑO-MODELO DEL VEHÍCULO	PESO BRUTO DEL VEHÍCULO (KG)	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DE LUZ (M^{-1})	POR CIENTO DE OPACIDAD (%)
2003 y anteriores	Hasta 3, 856	2.5	65.870
2003 y posteriores		2.0	57.68
1990 y anteriores	Mayor a 3,857	2.8	70
1991 a 1997		1.86	55
1998 y posteriores		1.19	40

Respecto de las emisiones mecánicas, como variable del componente ambiental Aire, se analizan dos indicadores.

NIVELES DE RUIDO.

Se revisan los niveles de emisiones sonoras causados por el traslado de materiales y operación de maquinaria; así como los efectos en su transmisión relacionados con el desmonte y la revegetación. Además, se considera el papel de control y prevención del monitoreo que será implementado. Para el análisis se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Número, tiempo, ubicación y potencia de las fuentes emisoras de ruido.
- Duración y frecuencia de las emisiones.
- Presencia y efecto de elementos y barreras atenuantes.

Como valores de referencia, se consideran los límites máximos permisibles de emisión de ruido que establecen la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994 para fuentes fijas (Tabla V.6) y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001 de condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido (Tabla V.7).

Tabla V.6. Límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas.

HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE [DB(A)]
06:00 a 22.00	68
22:00 a 06:00	65

Tabla V.7. Límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido estable, inestable o impulsivo durante el ejercicio de sus labores, en una jornada laboral de 8 horas.

NIVEL DE EXPOSICIÓN A RUIDO (NER)[1]	TIEMPO MÁXIMO PERMISIBLE DE EXPOSICIÓN (TMPE)
90 dB(A)	8 horas
93 dB(A)	4 horas
96 dB(A)	2 horas
99 dB(A)	1 hora
102 dB(A)	30 minutos
105dB(A)	15 minutos

NIVELES DE VIBRACIONES.

Se revisa el efecto de la emisión de vibraciones causadas por las actividades de (traslado de material en camiones de alto perfil, obtención de material y operación de maquinaria). Para ello, se consideran los siguientes factores:

- Características geológicas del terreno.
- Número, tiempo, ubicación y potencia de las fuentes emisoras.
- Duración y frecuencia de las emisiones.

V.2.2.2 SUELO.

Para este componente se analizan cinco indicadores.

ESTABILIDAD GEOLÓGICA.

Se revisan los efectos en la estabilidad del terreno, causados por el desmonte, apertura de caminos, revegetación, y construcción de obras de control de escorrentías.

Se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Estructura y características geológicas del sitio.
- Efectos de la precipitación y control de escurrimientos.
- Efectos de las medidas de control de escurrimientos y estabilización.

TOPOGRAFÍA (RELIEVE).

Se analiza el efecto que tiene la conformación dl tajo sobre la topografía del sitio. En el análisis se tiene en cuenta la extensión de las obras y actividades que implican modificaciones topográficas.

PROPIEDADES FÍSICAS (PÉRDIDA POR EROSIÓN).

Se analiza el efecto del Proyecto en términos de la pérdida de cobertura edáfica y la promoción o incremento de la erosión del suelo, proceso que determina en gran medida las propiedades físicas del suelo, como la estructura, profundidad, disponibilidad de agua, textura, color, porosidad, densidad, etc.

Además se analiza el efecto que tienen el despalme, apertura y mantenimiento de caminos, recolocación de suelo y construcción de obras de control de escorrentías, sobre la estructura del suelo.

Finalmente, se evalúa la incidencia en la permeabilidad natural del suelo, como consecuencia del desmonte, despalme, nivelación y compactación, recuperación y recolocación de suelo fértil y revegetación.

Los factores de análisis son:

- Extensión de la cobertura vegetal actual en el área del Proyecto.
- Superficie del terreno que será desmontada.
- Tipo de suelos y erodabilidad en las áreas de desmonte.
- Topografía del terreno.
- Regímenes hidrológicos del área.
- Hidrología superficial del sitio.
- Previsión de medidas de manejo topográfico y de control de erosión.
- Volumen de suelo que debe ser removido y recuperado.
- Extensión de las áreas de remoción.
- Extensión de las áreas de revegetación.
- Superficie ocupada por el Proyecto.
- Características del suelo.
- Características de las obras.
- Precipitación en el área.

Se cuenta con los valores de cobertura actual de la vegetación, superficie que será afectada, caracterización del suelo, topografía, régimen hidrológico e hidrología superficial del sitio, diseño del Proyecto respecto del manejo topográfico y de control de erosión física.

PROPIEDADES QUÍMICAS (CONTAMINACIÓN).

No aplica.

CAMBIO DE USO DEL SUELO.

No aplica.

V.2.2.3 AGUA SUPERFICIAL.

No aplica.

CONTAMINACIÓN (Y NIVELES DE SEDIMENTACIÓN).

No aplica.

VARIACIÓN DEL FLUJO.

Se analiza el efecto sobre la dirección y velocidad de los escurrimientos superficiales, como resultado del desmonte, preparación del sitio y la operación, caminos, revegetación y construcción de obras de control de escorrentías. Se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Relieve del terreno.
- Superficie de ocupación del Proyecto.
- Valores de precipitación local.
- Localización de obras.
- Efectos de las obras de control.

MODIFICACIÓN DE CURSO.

Se revisa el efecto potencial de la construcción de nuevos caminos y el mantenimiento de los existentes, construcción del banco de materialess y la construcción de obras de control de escorrentías, sobre los patrones de escurrimientos y aporte de agua. Se tienen en consideración los siguientes factores:

- Relieve del terreno.
- Dirección de los escurrimientos principales.
- Superficie de ocupación del Proyecto.
- Valores de precipitación local.
- Localización de obras.
- Efectos de las obras de control.

V.2.2.4 AGUA SUBTERRÁNEA.

Se evalúan los efectos del Proyecto sobre el componente a través de dos indicadores.

CALIDAD (CONTAMINACIÓN) DEL AGUA.

NO SE PREVEE NI SE CONTEMPLA EN ESTE ESCENARIO.

ALTERACIÓN (CAPACIDAD) DE LA RECARGA.

Se evalúa el efecto del desmonte, despalme, nivelación y compactación del terreno, impermeabilización del área del banco de materiales, recolocación de suelo fértil (al cierre de actividades), revegetación, y construcción de obras de control de escorrentías, sobre la capacidad de recarga del acuífero. Para ello se consideran los siguientes factores:

- Superficie de ocupación del Proyecto.
- Permeabilidad natural del terreno.
- Relieve del sitio.
- Efectividad potencial de la revegetación y obras de control de escurrimientos.

V.2.2.5 FLORA SILVESTRE.

Se evalúa la incidencia del Proyecto sobre la vegetación, a través de seis indicadores.

ABUNDANCIA.

Se analiza el efecto del desmonte, el rescate de individuos y la revegetación en el área del Proyecto, en relación con la estructura vegetal en el Sistema Ambiental. Para ello, se consideran los siguientes factores:

- Valor de importancia de las especies que se distribuyen en el área de influencia del estudio.
- Extensión del Proyecto.
- Homogeneidad de las asociaciones vegetales presentes.

DIVERSIDAD.

Se revisa el efecto del desmonte, el rescate de individuos y la revegetación en el área del Proyecto, en relación con el número de especies vegetales presentes en el área de estudio. Para ello, se consideran los siguientes factores:

- Número de especies que se distribuyen en el área de estudio.
- Extensión del Proyecto.
- Homogeneidad de las asociaciones vegetales presentes.

COBERTURA.

Se revisa el nivel de incidencia de la ejecución del Proyecto en la cobertura vegetal existente, con base en los siguientes factores:

- Extensión del Proyecto.
- Superficie del terreno con vegetación que será retirada.
- Cobertura vegetal del matorral en el área de influencia del estudio.
- Superficie del terreno que será revegetada.

ESPECIES EN RIESGO.

Se analiza el efecto de la ejecución del Proyecto en relación con la presencia de especies que pudieran encontrarse durante los trabajos de preparación, construcción y operación. Para ello se tiene en cuenta:

- Número de especies en riesgo presentes en el área de estudio.
- Abundancia de las especies en riesgo presentes en el área de estudio.
- Categoría de riesgo asignado a las especies presentes.
- Efecto de las actividades de revegetación en la conservación de las poblaciones.

ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.

Se evalúa el efecto del desmonte y la revegetación, sobre la conservación de especies forestales de importancia económica. Para ello se consideran los siguientes factores:

- Número de especies forestales de interés comercial.
- Abundancia de las especies forestales de interés.
- Efectividad potencial de la revegetación del sitio.
- Ausencia de interesados en el aprovechamiento forestal del sitio.

SUCESIÓN ECOLÓGICA.

Se evalúa el efecto del desmonte y la revegetación, sobre el proceso de sucesión ecológica en el ecosistema del área de influencia del estudio. Para ello se consideran los siguientes factores:

- Valor de importancia de las especies que se distribuyen en el área de influencia del estudio.
- Número de especies que se distribuyen en la zona.
- Extensión del Proyecto.

- Homogeneidad de las asociaciones vegetales presentes.
- Superficie del terreno que será revegetada.
- Efectividad potencial de la revegetación del sitio.

V.2.2.6 FAUNA SILVESTRE.

Se analizan cuatro indicadores para evaluar el efecto del Proyecto sobre la fauna presente en la zona.

ABUNDANCIA.

Se evalúan los efectos en la abundancia de fauna a consecuencia del rescate de ejemplares, desmonte, ruido generado por las actividades y operación de maquinaria, traslado de materiales y la revegetación. En la evaluación se tiene en cuenta la extensión del Proyecto, en cuanto a sus áreas operativas y la localización de fuentes emisoras de ruido.

DIVERSIDAD.

Se analizan los efectos del rescate de ejemplares de fauna silvestre y la revegetación, sobre la diversidad específica de la zona. Se considera:

- Número de especies presentes en el sitio.
- Superficie de ocupación del Proyecto.
- Efectividad del rescate de ejemplares, la revegetación.

ESPECIES EN RIESGO.

Se analizan los efectos del rescate de individuos de fauna silvestre y la revegetación sobre la preservación de especies catalogadas en riesgo por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. En la evaluación se considera:

- Número de especies en riesgo con distribución en el área del Proyecto.
- Superficie del terreno que conservará su cobertura vegetal natural.
- Efectividad del rescate, revegetación y monitoreo.

CONSERVACIÓN DE HÁBITAT Y CORREDORES BIOLÓGICOS.

Se revisa la incidencia de la ejecución del Proyecto en la conservación de los corredores biológicos naturales en el área de estudio, con base en los siguientes factores:

- Diversidad de especies de fauna presentes en el área de estudio.
- Abundancia de fauna en el área de estudio.
- Extensión, naturaleza y características del Proyecto.
- Persistencia del efecto de ahuyentamiento.
- Localización de las áreas de importancia faunística.

V.2.2.7 PAISAJE.

Para evaluar este aspecto se analizan dos indicadores.

INCIDENCIA VISUAL.

Se estudia el efecto del Proyecto en la calidad del paisaje de la zona, considerando el valor paisajístico de la zona, la extensión del Proyecto, la visibilidad de las obras y la ejecución de actividades de restauración.

ARMONÍA VISUAL.

Se analiza el efecto de la remoción de la vegetación y la construcción de las obras de las que consta el Proyecto, en la armonía y coherencia de los componentes paisajísticos.

V.2.2.8 POBLACIÓN.

Se analizan los efectos del Proyecto en la población, a través de cuatro indicadores.

SALUD PÚBLICA.

Se evalúan los efectos del Proyecto sobre la salud pública en los asentamientos de mayor proximidad, por posibles impactos como la generación de polvo, emisiones de gases y ruido, el traslado de materiales, la operación de maquinaria, la generación y manejo de residuos y la revegetación. Se consideran los siguientes factores en el análisis:

- Distancia de los asentamientos humanos más próximos al Proyecto.
- Densidad de habitantes de los asentamientos próximos.
- Duración y frecuencia de las actividades generadoras de riesgos a la salud.
- Efectividad potencial de la revegetación y el manejo de residuos.

CALIDAD DE VIDA.

Se analiza el efecto del Proyecto sobre la calidad de vida de los habitantes de los asentamientos más próximos se considera el efecto de: 1) la creación de fuentes de trabajo y aumento de poder adquisitivo de los trabajadores contratados, 2) mejoras a las viviendas (asociado con el aumento del poder adquisitivo) y 3) la efectividad -de la revegetación y otras medidas de mitigación- de los elementos de amortiguamiento y control de los factores de perturbación del estado de confort de las personas.

La ponderación del efecto tiene en cuenta los siguientes factores:

- Distanciamiento del Proyecto con respecto a los asentamientos humanos.
- Densidad poblacional en los asentamientos humanos próximos.
- Duración, frecuencia y horarios de las actividades generadoras de disturbio.
- Número, tipo y coincidencia de fuentes generadoras de disturbio.
- Horarios de operación de las fuentes emisores de ruido.
- Intensidad de las emisiones sonoras.

- Número de puestos de trabajo que serán generados.

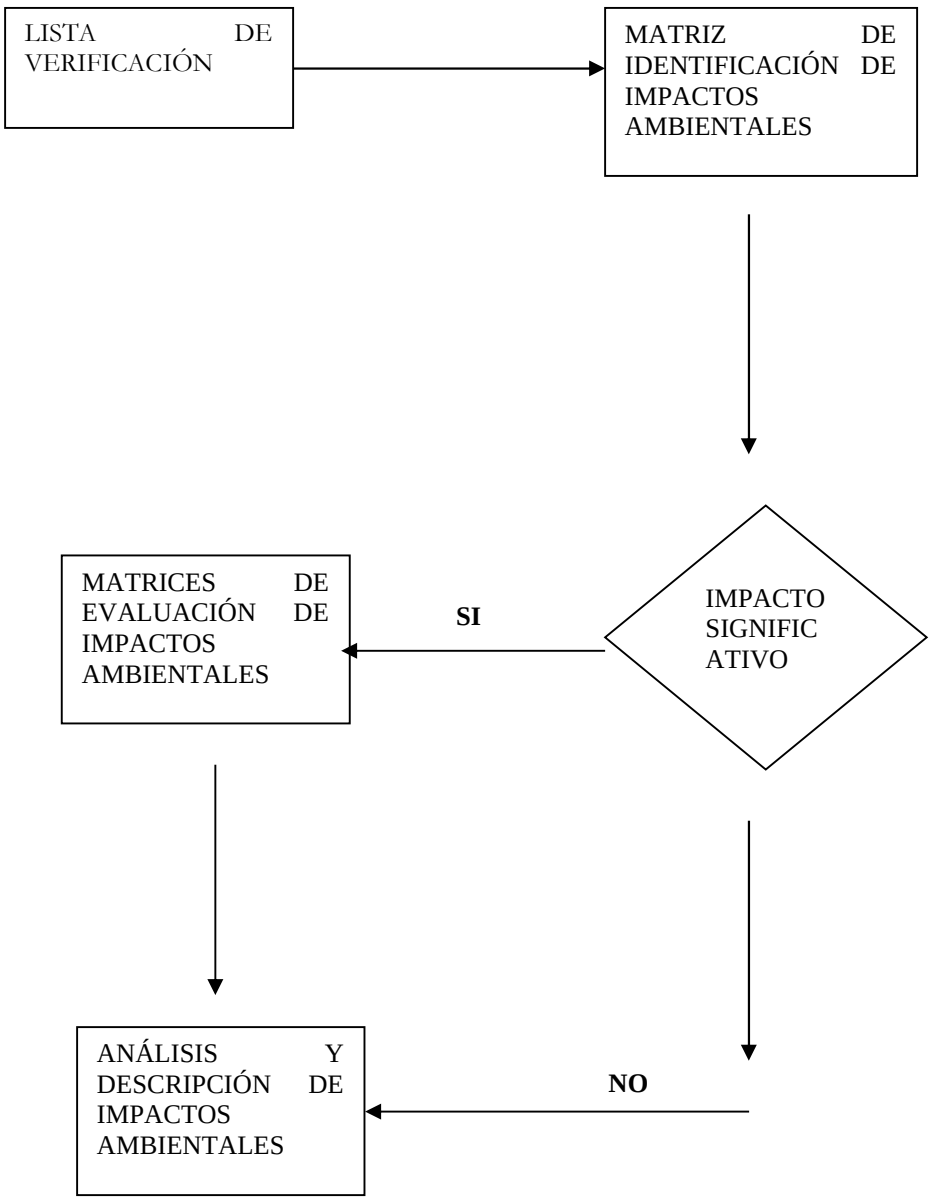
ECONOMÍA REGIONAL.

Se evalúa el efecto del Proyecto en la economía regional a través del pago de impuestos por parte de El Promovente y de los empleados, y pagos a proveedores y servicios.

ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

Se revisa el efecto de la ejecución del Proyecto en la productividad local y regional, como resultado de la contratación de personal, el suministro de insumos y el potencial productivo de los terrenos, una vez restaurados.

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.



Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Se identificarán los impactos ambientales y se les clasificará por etapa del proyecto, de acuerdo a las categorias enlistadas abajo. Se utilizarán matrices simplificadas para su mejor visulaización de impactos y sus medidas correctoras.

Naturaleza del impacto.

Benéfico (B).

Adverso (A).

Magnitud.

Se caracterizarán los impactos adversos con una escala arbitraria del 1-5 como sigue:

1 = Inapreciable.
2 = Leve.
3 = Severo.
4 = Muy severo.
5 = Extremadamente severo.

Para el caso de los impactos benéficos, se usará la escala del 6-10, como sigue:

6.- Leve.
7.- Regular.
8.- Bueno.
9.- Muy bueno.
10.- Excelente.

Duración.

Temporal (t).
Permanente (p).

Reversibilidad.

Impacto reversible (r).
Irreversible (i).

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Sí o No.

Importancia.

Nada (N).
Poca (P).
Mucha (M).

Construcción del escenario modificado por el proyecto.

Con respaldo en el anexo fotográfico anexo en el apéndice correspondiente y de los estudios de campo y bibliográficos realizados y que se encuentran documentados en este manifiesto de impacto ambiental particular, el área donde se desarrollara este proyecto presenta ya alteración de origen antropogénico. Existen caminos de terracería.

En particular, el sitio donde se desarrollaran los trabajos y las instalaciones presentan baja densidad vegetación nativa, con un grado importante de alteración, por lo que se espera se no impactara significativamente sobre los componentes de flora y fauna, a excepción del área de los bancos de material por extraer.
Este impacto es irreversible, aunque puede mitigarse al final con la remediación, y es en un área puntual y relativamente reducida. Se hará la explotación de acuerdo a lo establecido y representado en los planos que están en los apéndices de este manifiesto. Se removerá y rescataran las especies nativas y las que se encuentran bajo status especial de protección.

El impacto sobre la fauna se verá reflejado en la migración de especies, por las actividades propias de este proyecto (ruido y tránsito de personas), aunque se contempla dejar áreas especiales sin actividades para refugio y lugares de apareamiento, por lo que se considera que tales especies no migraran a lugares muy lejanos.

El resultado de las actividades del proyecto verá impactado de forma poco significativa el paisaje actual del área, sobre todo en el sitio de los tajos, no así en el resto de la superficie, toda vez que no se llevaran a cabo actividades de remoción de vegetación ni desmonte.

las actividades en el proyecto resultaran en mayor parte sobre el paisaje y los componentes del medio natural, el sitio seleccionado es el adecuado, por la composición de la vegetación, ya que la densidad de vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 es de magnitud cero y al momento de remediarse el área, se hará con vegetación adaptativa. Además, en el proyecto se contempla la actividad de transito de vehículos de diferentes capacidades y de personas sobre áreas delimitadas, en las cuales se prevén disturbios poco significativos sobre la fauna del lugar, principalmente las aves y mamíferos pequeños. Aun cuando se presentan las condiciones enlistadas anteriormente, se considera que no se pondrá en peligro la integridad de este componente del ecosistema.
Al finalizar las actividades en el área de extracción de cada una de los sitios de extracción, se procederá a remediar plantando vegetación nativa, así se mitigara los impactos sobre el suelo y relieve.

Las emisiones a la atmósfera se consideran poco significativas, aunado a que las operaciones son a cielo abierto. Referente al ruido que se producirá en el tajo y patio de almacenamiento, provendrá del área de operación de planta de quebrado.
Los residuos orgánicos sanitarios que se generaran se depositaran en baños portátiles. La basura común se enviara al relleno sanitario de Puerto Peñasco, Sonora. Que no se verá alterado por lo generado en el proyecto.

Identificación de los efectos en el sistema ambiental.

En particular, el sitio donde se desarrollaran las instalaciones de la planta no presentan vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque la existente y que no está bajo status de

protección, presenta un grado alto de alteración, por lo que se espera no se impactara sobre los componentes de flora y fauna.
Este impacto es irreversible, aunque puede mitigarse al final con la remediación, es en un área puntual y relativamente reducida. Se removerá y rescataran las especies nativas y las que se encuentran bajo status especial de protección.

El impacto sobre la fauna se verá reflejado en la migración de especies, por las actividades propias de este proyecto (ruido y tránsito de personas), aunque se contempla dejar áreas especiales sin actividades para refugio y lugares de apareamiento, por lo que se considera que tales especies no migraran a lugares muy lejanos.

El resultado de las actividades del proyecto verá impactado el paisaje actual del área, sobre todo en el sitio de los bancos, no así en el resto de la superficie, toda vez que no se llevaran a cabo actividades de remoción de vegetación ni desmonte.

Las actividades en el proyecto resultaran en mayor parte sobre el paisaje y los componentes del medio natural, el sitio seleccionado es el adecuado, por la composición de la vegetación, ya que la densidad de vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 es de magnitud cero y al momento de remediarse el área, se hará con vegetación adaptativa. Además, en el proyecto se contempla la actividad de transito de vehículos de diferentes capacidades y de personas sobre áreas delimitadas, en las cuales se prevén disturbios poco significativos sobre la fauna del lugar, principalmente las aves y mamíferos pequeños. Aun cuando se presentan las condiciones enlistadas anteriormente, se considera que no se pondrá en peligro la integridad de este componente del ecosistema.

Al finalizar las actividades en el área de explotación y sitio de la planta de reducción de tamaño, se procederá a remediar plantando vegetación nativa, así se mitigara los impactos sobre el suelo y relieve.

Las emisiones a la atmosfera se consideran poco significativas, aunado a que las operaciones son a cielo abierto. Referente al ruido que se producirá en la mina y patio de almacenamiento, provendrá del área de operación.

Los residuos orgánicos sanitarios que se generaran se depositaran en las fosas sépticas existentes o sanitarios portátiles la basura común se enviara al relleno sanitario de Puerto PeñascoNo se verá alterado por lo generado en el proyecto.

Identificación y caracterización de los impactos.

TABLA DE IDENTIF ICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO "Pétreos Arroyo Kennedy"
PUERTO PEÑASCO, SONORA

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACIÓN	REVERSI-VILIDAD	MEDIDAS CORREC-TORAS	IMPOR-TANCIA
PREPARACION DEL SITIO AREA DE LOS BANCOS						
1.- REMOCION DE ESPECIESDE FLORA.	A	1	P	R	SI	M
2.- MIGRACION DE FAUNA.	A	2	P	I	SI	M
3.- GENERACION DE RUIDO.	A	2	T	R	SI	M
4.- GENERACION DE POLVOYGASES DE COMBUSTION.	A	2	T	R	SI	M
5.- GENERACION DE CHATARRA Y BASURA NO PELIGROSA RECICLABLE	B	1	T	R	SI	P
6.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	A	1	P	I	SI	M
7.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	10	T	R	SI	M
8.-GENERACION DE EMPLEO	B	10	T	R	SI	M
9.- ADQUISICION DE INSUMOS	B	10	T	R	SI	M
TRANSPORTE DE EQUIPO						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	A	2	P	R	SI	M
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	1	T	R	SI	P
3.- GENERACION POLVOYGASES DE COMBUSTION.	A	1	T	R	SI	P
4.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	10	T	R	SI	M
5.-GENERACION DE EMPLEO	B	10	T	R	SI	M
6.- ADQUISICION DE INSUMOS	B	10	T	R	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES
ADVERSOS = 8, MAGNITUD PROMEDIO = 1.5 (SE CONSIDERA ENTRE INAPRECIABLE Y LEVE)
BENEFICOS = 7 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.000 (SE CONSIDERA MUY BUENO)
PERMANENTES = 4 , TEMPORALES = 11
REVERSIBLES = 13 , IRREVERSIBLES = 2

TABLA DE IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO "Pétreos Arroyo Kennedy"
PUERTO ÉÑASCO, SONORA

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACION	REVERSI-BILIDAD	MEDIDAS CORREC-TORAS	IMPOR-TANCIA
OPERACIÓN EN BANCOSDE MATERIAL						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	A	2	P	R	SI	M
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	2	T	R	SI	P
3.- GENERACION DE POLVOYGASES DE COMBUSTION.	A	2	T	R	SI	P
4.- EROSION DEL SUELO.	A	3	P	I	SI	M
5.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	A	4	T	R	SI	M
6.- APROVECHAMIEN-TO DE RECURSOS NATURALES.	A	1	T	I	SI	M
7.- UTILIZACION DE AGUA (DOMESTICO, SANITARIOYDE PROCESO).	A	1	T	R	SI	P
8.- GENERACION DE EMPLEO.	B	10	P	R	NO	P
9.- COMPRA DE INSU-MOSREQUERIDOS EN OPERACIÓN.	B	9	P	R	NO	M
10.- GENERACION DE RESIDUOS DOMESTI-COS.	A	1	P	R	SI	P
11.- COMPRA DE COMBUSTIBLES Y ACEITES LUBRICAN-TES.	B	9	P	R	SI	M
12.- GENERACION DE RESIDUOS DE ACEI-TES Y LUBRICANTES.	A	2	P	R	SI	M
13.- EFECTO SOBRE ECONOMIA LOCAL Y REGIONAL.	B	10	P	I	SI	M
14.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO.	B	7	T	R	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ADVERSOS = 9, MAGNITUD PROMEDIO = 2.0 (SE CONSIDERA LEVE)

BENEFICOS = 5 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.0 (SE CONSIDERA MUY BUENO)

PERMANENTES = 8 , TEMPORALES = 6
REVERSIBLES = 11 , IRREVERSIBLES = 3

TABLA DE IDENTIFICACION Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
PROYECTO "Pétreos Arroyo Kennedy"
PUERTO PEÑASCO, SONORA

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	NATURALEZA DEL IMPACTO	MAGNITUD	DURACION	REVERSIBILIDAD	MEDIDAS CORRECTORAS	IMPORTANCIA
ABANDONO						
1.- MIGRACION DE FAUNA.	B	10	P	R	SI	M
2.- GENERACION DE RUIDO.	A	3	T	R	SI	P
3.- GENERACION DE POLVOYGASES COMB	A	2	T	R	SI	P
4.- EROSION DEL SUELO.	A	3	P	I	SI	M
5.- MODIFICACION DEL PAISAJE.	B	10	P	I	SI	M
6.- APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES.	B	9	T	I	SI	P
7.- UTILIZACION DE AGUA (DOMESTICO, SANITARIOYDE PROCESO).	A	1	T	R	SI	P
8.- GENERACION DE EMPLEO.	B	7	T	R	NO	P
9.- COMPRA DE INSUMOSREQUERIDOS EN OPERACIÓN.	B	8	P	R	NO	M
10.- GENERACION DE RESIDUOS DOMESTICOS.	A	1	T	R	SI	P
11.- COMPRA DE COMBUSTIBLES Y ACEITES LUBRICANTES.	B	8	T	R	SI	P
12.- GENERACION DE RESIDUOS DE ACEITES Y LUBRICANTES.	A	2	T	I	SI	M
13.-REPLANTACION DE ESPECIES DE FLORA REGIONAL.	B	10	P	I	SI	M
14.-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	B	10	T	R	SI	M
15.- RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	B	10	P	I	SI	M

NOTA: NO SE CONSIDERA EL IMPACTO POR DEMANDA DE VIVIENDA PARA TRABAJADORES POR CONSIDERARLO INSIGNIFICANTE Y SE PARTE DEL PUNTO DE QUE SE UTILIZA UNA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

RESUMEN DE IMPACTOS AMBIENTALES

ADVERSOS = 9, MAGNITUD PROMEDIO = 2.0 (SE CONSIDERA LEVE)
BENEFICOS = 5 , MAGNITUD PROMEDIO = 9.0 (SE CONSIDERA MUY BUENO)
PERMANENTES = 8 , TEMPORALES = 6
REVERSIBLES = 11 , IRREVERSIBLES = 3

Nota importante:

1.- No se consideran impactos ambientales acumulativos, por ejemplo en el caso de pérdidas de cobertura vegetal causada por la ejecución del proyecto por ser vegetación secundaria.

2.- Los impactos ambientales de carácter residual no aplican en este proyecto, como sería el caso de pérdida de cobertura vegetal por obras permanentes, reiterando que no se da en este caso particular, toda vez que las obras son en un sitio perturbado por el mismo tipo de actividades como la que se pretende realizar. Se aclara que la vivienda de trabajadores será en puerto Peñasco, Sonora.

3.- La identificación de los impactos a generarse están descritos para las dos áreas que comprende el proyecto y área de tajos.

Evaluación de los impactos.

El análisis global para la evaluación integral del proceso considera ambientalmente viable a este proyecto de explotación de material pétreo a cielo abierto y el beneficio del material extraído, ya que, una vez analizada la información contenida en los apartados correspondientes, así como en los resúmenes de los impactos en cada una de las etapas del proyecto en comento, lo cual nos permite concluir que los impactos que se generaran, son ambientalmente bajo en costos.
Los impactos que se generaran tienen medidas de mitigación y compensación adecuadas a su magnitud y a su caracterización. Como se menciona en los apartados anteriores, el paisaje será el más impactado, ya que se realizarán actividades de extracción de material, y habrá remoción de vegetación nativa, y la migración de aves y pequeños mamíferos será temporal.
El proyecto no se encuentra en una zona geográfica bajo status de protección de ningún tipo, ya que no existen programas de manejo, inventarios de flora y fauna, ni aparecen en los listados de áreas naturales protegidas federal, estatal o municipal.
En la operación no se trabajara ni producirán sustancias peligrosas ni radiactivas.
Los impactos adversos se tendrán en las etapas de preparación del sitio y el transporte del equipo, pero se revierte la acción adversa a benéfica en las etapas de instalación del equipo, operación y etapa de abandono de instalaciones.

Se identificaron 83 impactos ambientales, el 90% de ellos con sus medidas correctoras y se desglosan de la siguiente manera:

Tipo de impacto	**cantidad**	**promedio de magnitud**
Adverso	49	1.724 (entre inapreciable y leve)
Benéfico	34	9.055 (muy bueno)
Duración	**cantidad**	
Permanente	27	
Temporal	56	

Reversibilidad De impactos	**cantidad**
Reversibles	69
Irreversibles	1

VI.- Medidas preventivas y de mitigación de los Impactos Ambientales.

En la actualidad, la industria de la construcción se caracteriza por la adopción de una serie de principios fundamentales para lograr un desempeño armónico con el desarrollo sostenible. Particularmente, en lo que se refiere al medio ambiente, se han identificado diversas prácticas y estrategias que tienen como objetivo establecer un balance entre la perturbación o impactos causados por las operaciones mineras y la capacidad del sistema ambiental para recuperar sus condiciones y estabilidad.

En este sentido, una constante en la planificación de los proyectos constructivos ha sido la realización de los estudios técnicos necesarios, que han aportado los elementos clave para el diseño de las operaciones y la definición de las prácticas ambientales, idóneas a cada caso, para prevenir y mitigar los efectos ambientales.

Dicho análisis detallado del contexto ambiental y el conocimiento de diversos proyectos mineros en operación, permite afirmar que este Proyecto no presenta situaciones fuera de lo común, para este tipo de actividades, que requieran de medidas especiales o tecnológicas distintas a las que actualmente se utilizan en el sector.

Así, es posible afirmar que el Promovente, ha incorporado en el Proyecto de Banco de Materiales, una serie de medidas y acciones de gestión ambiental que permitirán realizar las operaciones pretendidas en concordancia con los estándares de sustentabilidad ambiental que establecen tanto la normatividad nacional como las mejores prácticas en el contexto internacional. En este sentido, cabe recordar también, que las acciones de gestión ambiental consideradas, se integrarán a los planes/programas de manejo y mitigación ambiental que en estos momentos se aplican en el proyecto.

Es importante destacar que, para los efectos adversos que se identificaron, se establecen medidas de mitigación o control, mismas que serán mencionadas más adelante. Estas medidas de mitigación que se proponen a la autoridad ambiental son de cuatro tipos:

a) *Medidas preventivas*. Orientadas a evitar la ocurrencia de efectos negativos. La implementación de estas medidas es esencial para reducir los costos ambientales del Proyecto y asegurar que su desarrollo se conduzca dentro límites aceptables por la normatividad.
b) *Medidas de mitigación*. Encaminadas a la atenuación de los impactos negativos, para mantenerlos en niveles de cumplimiento en el marco de la normatividad o la capacidad de carga del Sistema Ambiental
c) *Medidas de restauración*. Enfocadas a restituir las condiciones preexistentes en un escenario ambiental que ha sido deteriorado, una vez que las fuentes de perturbación han desaparecido. También se conocen como medidas de rehabilitación o recuperación. Normalmente, forman parte de los requerimientos establecidos por la normatividad o autoridad ambiental.
d) *Medidas de control*. Establecidas para asegurar que las actividades se desarrollen en las circunstancias planeadas y no excedan las condiciones de aceptabilidad establecidas por el

proyecto, o por la autoridad. Las medidas de control permitirán autoevaluarse y evaluar las medidas propuestas para identificar eventos que requieran modificaciones o mejoramientos en las medidas.

Algunas de las medidas identificadas y propuestas tienen aplicación general, es decir, poseen efectos favorables para la prevención o atenuación de impactos en más de un factor ambiental; otras, en cambio, son específicas a un solo factor ambiental, algún componente u obra del Proyecto, o alguna etapa de éste.

Adicionalmente, se incluyen medidas orientadas a la prevención o mitigación de efectos asociados con actividades que, aunque no fueron consideradas relevantes en la evaluación por no generar impactos probables, significativos, acumulativos o residuales, se integran al conjunto de acciones previstas por El Promovente.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Con base en la identificación y evaluación de los impactos ambientales potenciales del Proyecto (presentada en el Capítulo V de este documento), se analizaron las medidas de control con probabilidades efectivas de aplicación durante cada una de las etapas del desarrollo.

El presente capítulo tiene como objetivo el indicar que acciones se implementarán con el fin de prevenir y mitigar los impactos ambientales potenciales identificados y, en su caso, rehabilitar o compensar las condiciones prevalecientes en el predio, previamente al desarrollo del Proyecto.

Cabe destacar que las acciones de prevención y mitigación propuestas para el Proyecto en evaluación, se integrarán a las medidas y planes (programas) de mitigación ambiental -ya operativos- considerados como parte del trabajo que El Promovente lleva a cabo actualmente o considera aplicar a futuro, durante la etapa de cierre (clausura) de sus actividades.

Así, con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales potenciales a generarse por el Proyecto, se recapitula y proponen una serie de medidas de mitigación, mismas que serán supervisadas y evaluadas –en primera instancia- por el responsable técnico designado por El Promovente. Las medidas y acciones de control propuestas se mencionan a continuación.

Medidas preventivas.

El Promovente creara un cuerpo de vigilancia ambiental interno, quien será el responsable de vigilar, en todo tiempo, el cumplimiento de los términos y condicionantes a los cuales quede sujeto el proyecto.

Preparación del sitio (bancos de material)

1.- Para reducir los efectos del polvo en los caminos de acceso al área del proyecto, se les dará constante mantenimiento.

2.- En la sitio de extracción de material pétreo, no es necesario nivelar terrenos.

3.- Se mantendrán en condiciones originales las áreas o superficies de terreno en las que no se lleve a cabo actividades de explotación, incluso estas áreas segregadas deberán iniciar un programa de reforestación.

4.- El Promovente de este proyecto harán cumplir y promoverán la ley forestal, así como concientizar a sus trabajadores sobre la prohibición de realizar actividades de caza y tráfico de especies de flora, así como las sanciones a las que se harían acreedores.
5.- No se permitirá el uso de herbicidas para el control de especies vegetales, ni la quema.
6.- Respecto a la migración de especies de fauna, se dejaran zonas sin afectar para que se resguarden y puedan convertirse en refugio y sitios de apareamiento.

Instalación de equipo, operación y mantenimiento:

1.- En el área de operación, se evitaran la emisión de partículas que queden suspendidas en el aire. Las detonaciones por uso de explosivos serán una o dos veces si fuera necesario.
2.- El acarreo de material entre el lote al patio de almacenamiento temporal, serán monitoreadas para evitar derrames en su trayecto.
3.- Para evitar. Que especies animales ingresen al área de beneficio se instalara una cerca protectora (malla ciclónica).
4.- La operación de explotación de material será a intervalos de tiempo espaciados lo suficientemente amplios, como para evitar la exposición excesiva y continua del ruido.
5.- A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo (en su caso).
6.- En las áreas que vaya siendo posible se irán remediando parcialmente a fin de mitigar los impactos generados, trasplantando a su lugar original tales especies y otras que se adapten a las condiciones climáticas del área.
7.- En relación a las emisiones de gases de combustión de maquinaria y equipo, se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.
8.- Los trabajadores contaran con el equipo de seguridad adecuado en el área de trabajo.

Además de lo anterior se consideraran los siguientes puntos:

Etapa de preparación del sitio.

Se aplicaran riegos esporádicos con agua en los caminos de acceso para mitigar el polvo causado por la circulación de vehículos.

Vegetación:

Se tiene programada la creación de un área para el rescate de especies que sean susceptibles de ser rescatadas en una superficie de 0.1 hectáreas, donde se les brindara atenciones tales como riego y fertilización con el fin de preservar las diversas especies de flora regionales, observando la adaptabilidad de otras especies, así como la velocidad de crecimiento ante las nuevas condiciones de tipo de suelo de las áreas a restituir. Todo se hará en los tiempos más adecuados para el trasplante de flora.

Fauna:
Para evitar que algunas especies de fauna se introduzcan al sitio del proyecto, se contempla la instalación de una cerca de protección.

Etapa de instalación de equipo en sitio de extracción y patio de almacenamiento temporal.

Suelo:
Dada la escasa y en general nula existencia de la capa edáfica, en el área de instalación de los equipos móviles se procederá a recuperar la mayor parte posible para su uso posterior en actividades de restauración del sitio. En esta etapa no se requiere desmontar.

Atmósfera:
Está contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emisión de gases de combustión por falta de mantenimiento. En el caso de la generación de polvos en los caminos de acceso, se continuaran los riegos con agua de proceso a fin de mitigarlos. Se prevé que el personal en todo momento contara con los equipos de seguridad para su protección.

Etapa de producción.

Suelo:
Durante la operación del proyecto se depositara los residuos sólidos domésticos (no peligrosos) en recipientes adecuados en lugares estratégicos, para disponerlos en el relleno sanitario de Puerto Peñasco, Sonora. Se previera el derrame de aceite y grasa residual durante el desarrollo del mantenimiento preventivo de maquinaria y vehículos. El aceite y grasa residual tendrá asignado un lugar especial para que El Promovente que abastecerá de lubricantes disponga de ellos de acuerdo a la legislación vigente.

Atmósfera:
Está contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emisión de gases de combustión por falta de mantenimiento. En el caso de la generación de polvos en los caminos de acceso, se continuaran los riegos con agua de proceso a fin de mitigarlos. Se prevé que el personal en todo momento contara con los equipos de seguridad para su protección.

Paisaje:
Durante las etapas anterior es el paisaje ya se habrá transformado. La modificación al final del proyecto se verá beneficiada por el programa de reforestación que se implementara con las especies de flora nativas rescatadas y/o especies adaptativas.

Etapa de abandono.

Suelo:
Se reubicara la capa de suelo que fue removida de su lugar original durante la etapa de preparación del sitio. Dicha capa de suelo se reacomodara en la superficie de restauración para su reforestación con especies nativas y/o adaptativas.

Atmósfera:
Los equipos y maquinaria a utilizar antes de ingresar al proyecto se les darán mantenimiento preventivo y correctivo a fin de evitar las emanaciones innecesarias de gases de combustión. Los caminos de acceso se les darán mantenimiento constante a fin de evitar la contaminación por polvo.

Flora:
La cubierta vegetal será restaurada en la mayor parte de los sitios afectados por las operaciones.

Fauna:
Después de que se restituya la cubierta vegetal, la fauna migrara de nuevo a la zona para crear los nichos de reproducción.

Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación.
El Promovente preverá que en ningún momento del desarrollo de las actividades del proyecto se afectara la calidad de vida de los habitantes vecinos al proyecto, por emisiones de ruido, o de polvo.
No es necesaria la protección a cuerpos de agua, ya que no se afectaran.
Durante la duración del proyecto, se tomara en cuenta permanentemente los siguientes criterios:
1.- Todas las áreas ajenas al aprovechamiento del material, permanecerán en su condición actual, ya que no habrá modificaciones ni aprovechamientos en estas superficies, por lo que se consideran segregadas del aprovechamiento.
2.- Con la finalidad de proteger al suelo de la erosión debe evitarse la actividad ganadera en la zona del proyecto, ya que el terreno está afectado por estas actividades con grandes zonas clareadas. Quedará en pie toda la vegetación que se localice a orillas de brechas y caminos, con la finalidad de evitar la erosión, ya que esta favorece la infiltración, al tiempo que reduce los escurrimientos y proporciona estabilidad al suelo.

Una vez concluido el proyecto en su vida útil, se recomienda replantar la zona con especies adaptadas.

3.- Se respetará en lo posible a las especies vegetales presentes. Se trasplantaran a áreas bajas con buen drenaje y escurrimientos al mayor número que puedan verse afectadas.
Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se observaran las siguientes medidas de mitigación, las cuales se prevén tengan una duración de dos semanas:

PREPARACION DEL SITIO:

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO EXTRACCION

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
remoción de especies de flora	adverso	Se realizara el trasplante de la flora que tiene un status especial de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se tiene programada la creación de un área para el rescate de especies en una superficie de 0.2 hectáreas en cada sitio a desmontar y nivelar, donde se les brindara atenciones tales como riego y fertilización con el fin de preservar las diversas especies de flora regionales, observando la adaptabilidad de otras especies, así como la velocidad de crecimiento ante las nuevas condiciones de tipo de suelo de las áreas a restituir. Todo se hará en los tiempos más adecuados para el trasplante de flora.	Al finalizar el proyecto, el área se verá favorecida con estas acciones.
migración de fauna	adverso	Se dejaran zonas sin afectar para que se resguarden y puedan convertirse en refugio y sitios de apareamiento. Para evitar que algunas especies de fauna se introduzcan al sitio del proyecto, se contempla la instalación de una cerca de protección.	al finalizar el proyecto, la fauna volverá a su ambiente original
generación de ruido	adverso	A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	impacto s temporal y completamente controlable
generación de polvo y gases de combustión	adverso	Para reducir los efectos del polvo en los caminos de acceso al área del proyecto, se les dará constante mantenimiento. En relación a las emisiones de gases de combustión de maquinaria y equipo, se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las no vigentes
modificación del paisaje	adverso	Se deberán en mantener en condiciones originales las áreas o superficies de terreno en las que no se lleve a cabo actividades de explotación, incluso estas áreas segregadas deberán iniciar un programa de reforestación. Respecto a la migración de especies de fauna, se dejaran zonas sin afectar para que se resguarden y puedan convertirse en refugio y sitios de apareamiento. No se permitirá el uso de herbicidas para el control de especies vegetales, ni la quema. Concientizar a sus trabajadores sobre la prohibición de realizar actividades de caza y tráfico de especies de flora, así como las sanciones a las que se harían acreedores.	Al finalizar el proyecto, el área se verá favorecida con estas acciones. Este impacto es completamente reversible.
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benéfico	Se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	esto redundara en la mitigación de emisiones de polvo, ruido y contaminantes

ETAPA DE TRANSPORTE DE EQUIPO (AREA DE EXTRACCIÓN Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL)

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
migración de fauna	adverso	Para evitar que algunas especies de fauna se introduzcan al sitio del proyecto, se contempla la instalación de una cerca de protección. Se dejaran zonas sin afectar para que se resguarden y puedan convertirse en refugio y sitios de apareamiento.	al finalizar el proyecto, la fauna volverá a su ambiente original
generación de ruido	adverso	La operación de explotación de material en los bancos será a intervalos de tiempo espaciados lo suficientemente para evitar la exposición excesiva y continua del ruido. A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	este impacto es temporal y completamente controlable
generación de polvo y gases de combustión	adverso	En el área de beneficio, se evitaran la emisión de partículas que queden suspendidas en el aire. El acarreo de material entre el sitio de extracción a la planta de cribado, serán monitoreadas para evitar derrames en su trayecto, aun cuando la distancia es muy reducida.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las no vigentes
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benéfico	Se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan. Los trabajadores contaran con el equipo de seguridad adecuado en el área de trabajo.	esto redundara en la mitigación de emisiones de polvo, ruido y contaminantes

ETAPA INSTALACION DE EQUIPO EN AREA DE EXTRACCIÓN Y CRIBADO

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
generación de ruido	adverso	A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo	este impacto es temporal y completamente controlable
generación de polvo y gases de combustión	adverso	En el área de beneficio, se evitaran la emisión de partículas que queden suspendidas en el aire. El acarreo de material entre el sitio de extracción a la planta de cribado, serán monitoreadas para evitar derrames en su trayecto, aun cuando la distancia es muy reducida.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las NOM vigentes
modificación del paisaje	adverso	Durante las etapas anteriores el paisaje ya se habrá transformado. La modificación al final del proyecto se verá beneficiada por el programa de reforestación que se implementara con las especies de flora nativas rescatadas y/o especies adaptativas.	Al finalizar el proyecto, el área se verá favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
aprovechamiento de recursos naturales	adverso	Se implementaran las medidas de mitigación que se detallan en cada uno de los casos particulares como lo son el agua y los minerales.	Ya están contempladas las acciones en lo particular.
utilización de agua (doméstico y sanitarios)	adverso	Se considera un consumo muy bajo para este rubro, por lo que no se considera causara problemas de desabasto en los lugares de toma de agua.	este impacto es casi nulo por el bajo consumo que se tendrá, el agua
generación de empleo	benéfico	Eventualmente participara personal que laborara en las distintas etapas, sin cuantificar el número de personal calificado y no calificado como apoyo en las actividades.	Este impacto es benéfico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo considerando ante todo conservar el arraigo de sus habitantes.
generación de residuos domésticos	adverso	Durante la operación del proyecto se depositara los residuos sólidos domésticos (no peligrosos) en recipientes adecuados en lugares estratégicos, para disponerlos en el relleno sanitario de Puerto Peñasco.	Por la naturaleza del proyecto no se considera un impacto residual a considerar.
compra de combustibles y aceites lubricantes	benéfico	El combustible a utilizar es diésel, el cual se almacenara en un recipiente adecuado. Se transportara en carros tanque especializados en el acarreo de este combustible, mismos que descargaran en la maquinaria y los equipos directamente. Se estima utilizar 300 litros diarios.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la población de Puerto Peñasco derrama económica en la zona del proyecto
generación de residuos de aceites y lubricantes y de construcción	adverso	El mantenimiento y/o reparación de la maquinaria y equipo se hará exclusivamente en un solo lugar, expresamente seleccionado, mismo que contara con un área debidamente impermeabilizada y equipada para la recolección de grasas y lubricantes de desecho. Estos se almacenaran en recipientes con tapa y etiquetados, mismos que se enviaran a su disposición final por parte de una empresa especializada.	una empresa especializada se encargara de la disposición de los aceites y grasas lubricantes en los centro de confinamiento autorizados
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benéfico	Se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, asi como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	Estas acciones redundaran en el desarrollo de un entorno más limpio y ordenado y estará bajo el programa de vigilancia ambiental y su cabal cumplimiento.

ETAPA DE OPERACIÓN EN BANCOS DE MATERIAL

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
migración de fauna	adverso	Respecto a la migración de especies de fauna, se dejaran zonas sin afectar para que se resguarden y puedan convertirse en refugio y sitios de apareamiento.	al finalizar el proyecto, la fauna volverá a su ambiente original
generación de ruido	adverso	A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo. se equiparan con dispositivos de amortiguamiento de ruido la maquinaria a utilizar, además, se dotara de protección al personal que labore en el área de operación de planta de beneficio, así como a los operadores de maquinaria pesada.	este impacto es temporal y completamente controlable
generación de polvo y gases de combustión	adverso	Está contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emisión de gases de combustión por falta de mantenimiento. En el caso de la generación de polvos en los caminos de acceso, se continuaran los riegos con agua de proceso a fin de mitigarlos. Se prevé que el personal en todo momento contara con los equipos de seguridad para su protección.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las no vigentes
erosión del suelo	adverso	Dada la escasa y en general nula existencia de la capa edáfica, en el área de instalación de planta de beneficio se procederá a recuperar la mayor parte posible para su uso posterior en actividades de restauración del sitio. En esta etapa no se requiere desmontar. Al finalizar las actividades, se plantara vegetación nativa, así se mitigara los impactos sobre el suelo y relieve.	se aplicara un programa de prevención y recuperación de suelos, previa autorización o visto bueno por parte de la delegación de semana
modificación del paisaje	adverso	Durante las etapas anteriores el paisaje ya se habrá transformado. La modificación al final del proyecto se verá beneficiada por el programa de reforestación que se implementara con las especies de flora nativas rescatadas y/o especies adaptativas.	Al finalizar el proyecto, el área se verá favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
aprovechamiento de recursos naturales	adverso	Se implementaran las medidas de mitigación que se detallan en cada uno de los casos particulares como lo son el agua y los minerales.	ya están contempladas las acciones en lo particular
utilización de agua (domestico sanitario de proceso)	adverso	Se considera un consumo que puede ser controlable por las represas y derechos de agua que ya cuenta El Promovente Promovente, por lo que no se considera causara controversia el tema del agua...	Este impacto es se mitigara con la recirculación del agua al proceso.
generación de empleo	benéfico	Eventualmente participara personal que laborara en las distintas etapas, sin cuantificar el número de personal calificado y no calificado como apoyo en las actividades.	Este impacto es benéfico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo disponibles, considerando ante todo conservar el arraigo de sus habitantes.

compra de insumos requeridos en operación	benéfico	Se realizaran en el municipio de Puerto Peñasco, Sonora.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la población de Puerto Peñasco y generara derrama económica en la zona del proyecto
generación de residuos domésticos	adverso	durante la operación del proyecto se depositara los residuos sólidos domésticos (no peligrosos) en recipientes adecuados en lugares estratégicos, para disponerlos en Puerto Peñasco, Sonora,	por la cantidad de residuos a generar este impacto no se considera relevante
compra de combustibles y aceites lubricantes	benéfico	El combustible a utilizar es diésel, el cual se almacenara en un recipiente adecuado. Se transportara en carros tanque especializados en el acarreo de este combustible, mismos que descargaran en la maquinaria y los equipos directamente. Se estima utilizar 300 litros diarios.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en Puerto Peñasco y generara derrama económica en la zona del proyecto
generación de residuos de aceites y lubricantes	adverso	el mantenimiento y/o reparacion de la maquinaria y equipo se hara exclusivamente en un solo lugar, expresamente seleccionado, mismo que contara con un area debidamente impermeabilizada y equipada para la recoleccion de grasas y lubricantes de desecho. estos se almacenaran en recipientes con tapa y etiquetados, mismos que se enviaran a su disposicion final por parte de una empresa especializada.	una empresa especializada se encargara de la disposición de los aceites y grasas lubricantes en los centro de confinamiento autorizados
efecto sobre economía local y regional	benéfico	este proyecto proporcionara derrama económica y bienestar en la calidad de vida para los habitantes vecinos al proyecto, por la generación de empleos y la compra de insumos, por parte de la industria ahí instalada.	Este impacto es benéfico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo disponibles, considerando ante todo conservar el arraigo de sus habitantes.
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benéfico	Está contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emisión de gases de combustión por falta de mantenimiento. Se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	Estas acciones redundaran en el desarrollo de un entorno más limpio y ordenado y estará bajo el programa de vigilancia ambiental y su cabal cumplimiento.

ETAPA DE ABANDONO

ACTIVIDAD	IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	OBSERVACIONES
migración de fauna	benéfico	después de se restituya la cubierta vegetal, la fauna migrara de nuevo a la zona para crear los nichos de reproducción	al finalizar el proyecto, la fauna volverá a su ambiente original
generación de ruido	adverso	A efectos de minimizar los ruidos producidos por el equipo de operación, se ejercerá un estricto programa de mantenimiento preventivo y correctivo.	este impacto es temporal y completamente controlable
generación de polvo y gases de combustión	adverso	Los equipos y maquinaria a utilizar antes de ingresar al proyecto se les darán mantenimiento preventivo y correctivo a fin de evitar las emanaciones innecesarias de gases de combustión. Los caminos de acceso se les darán mantenimiento constante a fin de evitar la contaminación por polvo.	se aplicaran las medidas correctivas y preventivas necesarias de acuerdo a lo establecido en las no vigentes
erosión del suelo	adverso	Dada la escasa y en general nula existencia de la capa edáfica, en el área de instalación de planta de beneficio se procederá a recuperar la mayor parte posible para su uso posterior en actividades de restauración del sitio. En esta etapa no se requiere desmontar. Al finalizar las actividades, se plantara vegetación nativa, asi se mitigara los impactos sobre el suelo y relieve.	se aplicara un programa de prevención y recuperación de suelos, previa autorización o visto bueno por parte de la delegación de semana
modificación del paisaje	benéfico	Durante las etapas anteriores el paisaje ya se habrá transformado. La modificación al final del proyecto se verá beneficiada por el programa de reforestación que se implementara con las especies de flora nativas rescatadas y/o especies adaptativas.	Al finalizar el proyecto, el área se verá favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
aprovechamiento de recursos naturales	benéfico	Se implementaran las medidas de mitigación que se detallan en cada uno de los casos particulares como lo son el agua y los minerales.	ya están contempladas las acciones en lo particular
utilización de agua (doméstico y sanitarios)	adverso	Se considera un consumo muy bajo para este rubro, por lo que no se considera causara problemas de desabasto en los lugares de toma de agua.	este impacto es casi nulo por el bajo consumo que se tendrá, el agua
generación de empleo	benéfico	Se continuara utilizando mano de obra local durante las operaciones de restauración y abandono, aun cuando esta etapa es corta y temporal, se considera benéfica durante el desarrollo.	Este impacto es benéfico para los habitantes del lugar, ya que no existen fuentes de empleo disponibles, considerando ante todo conservar el arraigo de sus habitantes.
compra de insumos requeridos en abandono	benéfico	Se realizaran en el municipio de Puerto Peñasco, sonora.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la población de Puerto Peñasco y generara derrama económica en la zona del proyecto

generación de residuos domésticos	adverso	durante la operación del proyecto se depositara los residuos sólidos domésticos (no peligrosos) en recipientes adecuados en lugares estratégicos, para disponerlos en el relleno sanitario de Puerto Peñasco, sonora,	por la cantidad de residuos a generar este impacto no se considera relevante
compra de combustibles y aceites lubricantes	benéfico	El combustible a utilizar es diésel, el cual se almacenara en un recipiente adecuado. Se transportara en carros tanque especializados en el acarreo de este combustible, mismos que descargaran en la maquinaria y los equipos directamente. Se estima utilizar 300 litros diarios.	dado el consumo estimado en el proyecto no se causara desabasto en la población de Puerto Peñasco y generara derrama económica en la zona del proyecto
generación de residuos de aceites y lubricantes	adverso	el mantenimiento y/o reparacion de la maquinaria y equipo se hara exclusivamente en un solo lugar, expresamente seleccionado, mismo que contara con un area debidamente impermeabilizada y equipada para la recoleccion de grasas y lubricantes de desecho. estos se almacenaran en recipientes con tapa y etiquetados, mismos que se enviaran a su disposicion final por parte de una empresa especializada.	El Promovente surtidora de aceite nuevo se encargara de la disposición de los aceites y grasas lubricantes en los centro de confinamiento autorizados
replantación de especies de flora regional	benéfico	La cubierta vegetal será restaurada en la mayor parte de los sitios afectados por las operaciones.	Al finalizar el proyecto, el área se verá favorecida con estas acciones. este impacto es completamente reversible
retiro de maquinaria y equipo	benéfico	Ya que los equipos de corte son fáciles de desmontar y no se contempla la construcción de obra civil mayor. Las actividades que se realizaran son dejar el escenario del proyecto lo más cercano posible al original, considerando que los impactos a la topografía, geología superficial y profunda, son irreversibles parcialmente.	Esta etapa es previa a la de revegetación y restitución del sitio del proyecto, sin duda una de las principales del proyecto.
mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo	benéfico	Está contemplado un programa de mantenimiento preventivo a fin de evitar la emisión de gases de combustión por falta de mantenimiento. Se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, asi como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.	Estas acciones redundaran en el desarrollo de un entorno más limpio y ordenado y estará bajo el programa de vigilancia ambiental y su cabal cumplimiento.

En la etapa de preparación del sitio y la operación, se tendrá especial atención en lo siguiente:

1.- Para reducir los efectos del polvo en los caminos de acceso al área del proyecto, se les dará constante mantenimiento y en casos especiales se humedecerán previo al paso de la moto conformadora.

2.- Se tendrá control sobre la velocidad de circulación de los vehículos.
3.- Es necesario nivelar terrenos para construcción.
4.- En relación a las emisiones de gases de combustión de maquinaria y equipo, se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan.

Respecto del ruido:

1.- No se espera se genere ruido con intensidades altas y prolongadas.
2.- Se les dará mantenimiento preventivo a los vehículos que circularan por el área.
3.- El ruido generado por las explosiones será a intervalos de tiempo que puedan ser asimilados por los organismos vivos que circundan el sitio del proyecto.

Respecto de la biota:
1.- Se respetaran las plantas que no sea necesario removerlas ni trasplantarlas.

2.- No se permitirá el uso de herbicidas para el control de especies vegetales.

Respecto de la capa edáfica:

1.- No se removerá innecesariamente.

Medidas adoptadas durante la etapa de instalación de equipo y operación, estas tienen un carácter de permanente:

Calidad del aire:

Las fuentes fijas que producirán emisiones a la atmosfera solo es el equipo de corte, mismas a las que se les instalara un colector de polvo con capacidad suficiente para retenerlos.

En el caso de las emisiones de polvo, en el caso de los caminos de acceso y acarreo se le dará mantenimiento constante para evitar el levantamiento innecesario de polvo causado por el tráfico de vehículos, aun cuando no será constante el paso de estos.

En relación a las emisiones de gases de combustión de maquinaria y equipo, se realizara un mantenimiento preventivo y correctivo antes de ingresar a la zona del proyecto, así como durante la operación del mismo. Se monitoreara regularmente su concordancia con las normas oficiales mexicanas que las regulan NOM-041-SEMARNAT-1993, NOM-045-SEMARNAT-1993).

Respecto del ruido a generar:

Se equiparan con dispositivos de amortiguamiento de ruido la maquinaria a utilizar, además, se dotara de protección al personal que labore en el área de operación de los bancos de material y el patio de almacenamiento temporal, así como a los operadores de maquinaria pesada. Se reducirá el ruido en esta sección del proyecto dándole el mantenimiento adecuado a la maquinaria y equipo, y con ello reducirlo al mínimo. Se respetara la norma oficial mexicana (NOM-045-SEMARNAT-1993) que rige los niveles máximo de ruido permisibles.

Respecto de la biota:

1.- Se respetaran las plantas que no sea necesario removerlas ni trasplantarlas y en caso de ser necesario, se realizara el trasplante de la flora que tenga un status especial de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (si se diera el caso excepcional).

2.- El Promovente de este proyecto harán cumplir y promoverán la ley forestal, así como concientizar a sus trabajadores sobre la prohibición de realizar actividades de caza y tráfico de especies de flora.

3.- No se permitirá el uso de herbicidas para el control de especies vegetales.

4.- Respecto a la migración de especies de fauna, se dejaran zonas sin afectar para que se resguarden y puedan convertirse en refugio y sitios de apareamiento.

Respecto de la capa edáfica:

No se removerá innecesariamente.

Respecto de los residuos a generar:

El mantenimiento y/o reparacion de la maquinaria y equipo se hara exclusivamente en un solo lugar, expresamente seleccionado, mismo que contara con un area debidamente impermeabilizada y equipada para la recoleccion de grasas y lubricantes de desecho. estos se almacenaran en recipientes con tapa y etiquetados, mismos que se enviaran a su disposicion final por parte de una empresa especializada.

En lo que toca a la basura domestica se depositaran en contenedores con tapa y se colocaran en lugares cercanos a los trabajadores y se dispondran en el relleno sanitario de Puerto Peñasco, Sonora.

Etapa de abandono de instalaciones:

Como se ha mencionado en este estudio por las caracteristicas del propio proyecto la etapa de abandono de sitio al final de las actividades se realizara en 4 semanas, ya que los equipos de corte son faciles de desmontar y no se contempla la construccion de obra civil mayor. las actividades

que se realizaran son dejar el escenario del proyecto lo mas cercano posible al original, considerando que los impactos a la topografia, geologia suiperficial y profunda, son irreversibles parcialmente. Se replantara vegetacion adaptativa.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA-LEPE) señala, en su artículo tercero, fracción X que un impacto ambiental residual es "*el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación*".

Así tenemos que el carácter residual de un impacto se define por la persistencia y la irreversibilidad del efecto, incluso cuando han sido aplicadas medidas de mitigación.

Para el Proyecto Pétreos Arroyo Kennedy se hizo –además del análisis de impactos presentado en el capítulo V del presente documento- un ejercicio de identificación de impactos ambientales residuales, esta identificación es producto de un nuevo análisis de impactos potenciales considerando un escenario del Proyecto en el cual las medidas de mitigación, planteadas en este mismo Capítulo VI, fueron aplicadas de manera eficaz.

La evaluación para identificar impactos residuales del Proyecto se concentró en los impactos significativos identificados, esto se debió a que los impactos identificados como no significativos se verán reducidos en su importancia y magnitud al aplicar las medidas correspondientes.

Como resultado de dicho análisis se obtuvo que, en un escenario en el cual las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas, fueron aplicadas eficazmente, los impactos residuales del Proyecto se limitan a aquéllos que han sido calificados como permanentes, irreversibles y con poca o nula probabilidad de control; es decir, que:

a. Se manifiestan permanentemente; y
b. No existen medidas de mitigación factibles, efectivas o suficientes que permitan garantizar la integridad estructural y funcional del factor ambiental afectado.

Atendiendo a estos criterios, se considera que uno de los impactos proyectados a partir de las actividades del Proyecto se puede suponer como residual:

1. Modificación del relieve.

VI.2.1 MODIFICACIÓN DEL RELIEVE.

La alteración de la topografía natural del terreno será consecuencia de la conformación gradual de la explotación del Banco de Material.

No se incluyen en la valoración de este impacto los posibles cortes del terreno para la apertura del nuevo camino toda vez que, por tratarse de cortes pequeños y muy localizados, su relevancia es mínima en términos de magnitud y alcance espacial, comparativamente con los efectos derivados del depósito de material mencionado previamente.

La conformación del Banco de Material, tienen un nivel de incidencia o perturbación en el relieve calificado –en términos generales- como moderado, ya que la modificación del perfil topográfico de los sitios particulares de localización será total como consecuencia del Banco de Material. Claro que también es importante para esta valoración indicar que esta modificación topográfica se dará como una continuación a una actividad idéntica en un área adyacente, es decir, esta nueva alteración al perfil topográfico se unirá a una alteración previa –y autorizada en su momento- con características estructurales idénticas a las proyectadas.

Los efectos sobre el perfil topográfico son de carácter inevitable; considerados como permanentes y con una extensión puntal.

Respecto de la reversibilidad del impacto, el impacto sobre el relieve tendrá una valoración como parcial ya que la geometría final impondría una topografía diferente a la original en el sitio de establecimiento pero similar o idéntica a la que presentan áreas de ocupación de adyacentes.

Aunado a lo anterior, la reforestación considerada dentro de las actividades de restauración ambiental, contribuirá aún más a la atenuación del impacto.

De acuerdo con lo señalado, la modificación directa o primaria del relieve constituye, en el caso particular del Proyecto, el impacto más significativo debido a sus atributos de residualidad y acumulación. No obstante, se estima pertinente tener en cuenta que existen elementos de análisis que permiten razonar este impacto en términos de su significancia y aceptabilidad ambiental:

- La alteración del relieve como consecuencia del proyecto, es importante fundamentalmente por tratarse de un impacto primario que induce la aparición de efectos secundarios y terciarios de mayor trascendencia ambiental, tales como la generación de condiciones de inestabilidad del terreno; modificación del drenaje y alteración del coeficiente escurrimiento y, promoción de erosión y sedimentación de cauces.
- Los impactos inducidos por la modificación del relieve fueron analizados independientemente y sus valoraciones indican que, son poco significativos y poseen magnitudes mayoritariamente compatibles:
  - Promoción de la inestabilidad geofísica del terreno: pocos significativos y de magnitud compatible.
  - Alteración de los patrones de drenaje: moderadamente significativos y de magnitud moderada.
  - Promoción de la erosión: poco significativos con magnitud compatible.
- Adicionalmente, en las áreas que sufrirán mayor alteración topográfica, la reposición de suelo y la posibilidad de realizar labores de estabilización física, así como la restauración de superficie, constituyen actividades previstas por el Proyecto, que contribuirán de modo significativo a la atenuación del impacto.

VI.2.2 OTROS IMPACTOS.

Los impactos relacionados con la pérdida de suelo y de cobertura vegetal pueden considerarse residuales en lo que concierne a la estructura que actualmente presentan estos componentes. Sin embargo, se estima que los impactos sobre el suelo y la vegetación son reversibles a corto, mediano

y largo plazo, mediante la aplicación de las medidas de recuperación, almacenamiento y restitución del suelo fértil, así como la restauración y revegetación del sitio.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponden a *sin proyecto* y, *con proyecto*.

Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental regional, mediante los cuales se determinaron las condiciones esperadas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

Para el escenario *Sin Proyecto*, la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revela que los componentes uso y calidad de suelo, perdida de vegetación, fauna y paisaje continuarán siendo afectados en este escenario a futuro debido principalmente a las actividades humanas que actualmente se realizan en el sitio.

Actualmente se hace un uso extractivo de arena y grava en las áreas vecinas; estas acciones no solamente prevalecerán sino que se multiplicarían de no contar con una regulación.

Para el escenario *Con Proyecto*, la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, indica que los componentes que presentarán mayor impacto son el uso del aire, suelo, agua y el paisaje; mientras que en el componente socioeconómico los impactos serán benéficos con el proyecto, mejorando la condición socioeconómica micro local, por considerar que se requerirá la mano de obra del lugar y el producto se venderá en varios puntos de la localidad.

El escenario con proyecto propone que las medidas de mitigación contempladas son suficientes para, minimizar, reducir y/o compensar los impactos identificados y valorados, con lo que se contrarrestan los impactos causados por el proyecto y se evita que los procesos biológicos sufran algún deterioro.

VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

El Objetivo del Proyecto es el de implementar mejoras a la infraestructura existente con que opera El Promovente, para llevar a cabo el proceso de extracción de materiales pétreos y agregados (piedra, grava y arena), –derivados del Banco de materiales-.

Bajo el escenario de las actividades que propone el Proyecto, se reconocen los siguientes impactos negativos del proyecto:

1. Deterioro de la calidad del aire.

2. Incremento en los niveles de ruido.
3. Promoción de procesos erosivos.
4. Deterioro de la calidad del suelo.
5. Deterioro de la calidad del agua superficial.
6. Deterioro de la calidad del agua subterránea.
7. Disminución de las especies de flora y fauna en riesgo.
8. Pérdida de cobertura vegetal.

La evaluación de estos impactos fue realizada a partir de la magnitud y significancia de cada uno de ellos (tomando como base la metodología descrita en el Capítulo V del presente documento),

Sin tomar en cuenta el control de los efectos a partir de las medidas de mitigación, en el caso de la magnitud.

A continuación se describe la evaluación mencionada:

VII.2.1 INCREMENTO EN LA CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS EN EL AIRE.

A escalas local y puntual, la calidad del aire en el área donde se situará el Proyecto se verá afectada negativamente como consecuencia del desmonte y despalme así como por la operación de maquinaria y por la apertura y uso de los caminos; estas actividades son las de mayor relevancia en relación con la generación de emisiones de partículas. Su significancia –de forma local y en ausencia de medidas de mitigación- se evaluó como moderada, debido a la extensión y duración del efecto.

Sin embargo, este incremento en la generación de partículas será temporal y reversible al finalizar el Proyecto, incluso sin la aplicación de medidas de mitigación, toda vez que la localización de las actividades en una zona abierta y amplia, favorecerá la dispersión y atenuación de las concentraciones de partículas suspendidas.

A nivel del Sistema Ambiental definido para el Proyecto, no serán perceptibles estas alteraciones en la calidad del aire.

VII.2.2 INCREMENTO EN LA CONCENTRACIÓN DE GASES CONTAMINANTES.

La generación y concentración de gases, resultante de la combustión en los vehículos de transporte y maquinaria, podría manifestarse durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Los gases contaminantes que se emitan (monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y bióxido de azufre) se dispersarán naturalmente debido a que el emplazamiento del Proyecto estará dado en un espacio abierto y desaparecerán una vez que cesen las actividades que lo originan. Por lo anterior, sin medidas de mitigación, el impacto se considera de significancia Moderada.

VII.2.3 INCREMENTO EN LOS NIVELES DE RUIDO DEL SITIO.

La ejecución del Proyecto ocasionará el incremento en los niveles de emisión sonora como consecuencia de la operación de maquinaria en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, acarreo de material así como el traslado de personal; y al igual que las emisiones de polvos, serían temporales y totalmente reversibles. Dada su persistencia durante las actividades de operación, el impacto es calificado con significancia Moderada.

El incremento de los niveles de ruido se manifestará de manera intermitente a una escala puntual y local, pero no en el contexto regional; asimismo la perturbación ambiental asociada será reversible y cesará completamente cuando concluya la vida útil del Proyecto.

VII.2.4 EMISIÓN DE VIBRACIONES.

Las mismas actividades generadoras de ruido tienen implicaciones en la emisión de vibraciones; en este caso, la actividad más relevante en el impacto se deriva de los trabajos en la construcción. Lo anterior le confiere una significancia Moderada sin las acciones pertinentes de prevención y mitigación.

VII.2.5 GENERACIÓN DE INESTABILIDAD GEOFÍSICA DEL TERRENO.

Debido a su naturaleza y origen, la conformación de facilidades, se conciben como formaciones inestables del terreno, por ello se considera el impacto con una significancia Baja.

VII.2.6 ALTERACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA NATURAL DEL TERRENO.

La alteración de la topografía natural del terreno es uno de los impactos residuales inherentes a las actividades del Proyecto, esencialmente por lo que toca a la conformación del proyecto, las posibilidades de mitigación y restauración son poco viables, por su elevado costo y las dificultades técnicas para rellenar o nivelar dichas obras, así como los impactos adversos asociados con estas últimas actividades.

La ejecución de los trabajos de mantenimiento de caminos de acceso, no representará ningún impacto significativo sobre el relieve. No obstante, la ya mencionada conformación del proyecto, sí tendrá una incidencia acentuada en el perfil topográfico del terreno y constituirá el mayor impacto ambiental del Proyecto en razón de su magnitud y significancia

El impacto en el relieve será inevitable y permanente, pero puntual en alcance, ya que el área total del Proyecto representa un porcentaje muy pequeño de la superficie total del sistema ambiental.

Por lo anterior, sin medidas de mitigación, el impacto es evaluado con significancia media.

VII.2.7 PÉRDIDA Y CONTAMINACIÓN DEL SUELO.

La significancia del efecto del despalme en el área de Proyecto sobre la pérdida de suelo, se evalúa como alta; debido a que, no obstante que la remoción de suelo será puntual en las áreas de

ocupación del Proyecto, su persistencia será permanente si no se consideran acciones de prevención y mitigación al respecto.

No existe posibilidad de contaminación de suelo por sustancias tóxicas.

Al concluir la vida útil del Proyecto, la pérdida inicial del componente edáfico repercutirá en el establecimiento de áreas denudadas que dificultarán el proceso de colonización por especies vegetales; condición que podrá acentuarse si los escurrimientos estacionales favorecen la ampliación de los focos de erosión, provocando una pérdida real de suelo orgánico y una evolución regresiva de la capacidad de regeneración del sistema natural.

VII.2.8 DISMINUCIÓN DEL COEFICIENTE DE INFILTRACIÓN DEL TERRENO.

Los trabajos de desmonte y despalme, tienen, en conjunto, un impacto negativo en la capacidad de infiltración del suelo. Se evalúa a este impacto con una significancia alta al disminuir la retención del agua superficial por pérdida de la cobertura vegetal y suelo, así como por el efecto de "sellamiento" de las áreas del terreno compactadas.

VII.2.9 CAMBIO DE USO DEL SUELO-PÉRDIDA DE SUPERFICIE FORESTAL.

El desmonte y despalme del terreno son las actividades iniciadoras del cambio de uso del suelo del terreno. No obstante su carácter negativo, la circunscripción de estas actividades al área estrictamente necesaria para el desarrollo del Proyecto, el impacto es considerado de significancia moderada.

VII.2.10 INCREMENTO EN LOS NIVELES DE SEDIMENTACIÓN Y CONTAMINACIÓN EN ESCURRIMIENTOS ESTACIONALES.

La exposición del terreno como consecuencia del desmonte y despalme, crea condiciones que favorecen el efecto erosivo de los escurrimientos, promoviendo el arrastre de sedimentos y acumulación de los mismos en el lecho de los cursos estacionales de agua de la zona.

Cabe también considerar que el no dar un adecuado mantenimiento mecánico de maquinaria y vehículos, se presenta el riesgo de derrames de aceites y combustibles; de no tomarse las medidas pertinentes para evitar el paso de cursos de agua por la zona, incrementan el riesgo de contaminación del agua; por lo que la ausencia de medidas de control, puede recalar en escenarios con riesgos de contaminación del agua superficial.

Por todo lo anterior, en ausencia de obras y medidas de control de la contaminación del agua superficial (escurrimientos estacionales) en las instalaciones del Proyecto, se podrían generar escenarios con riesgos de contaminación también en suelos y agua subterránea. De esto se deriva la consideración del impacto con una significancia alta si no se toman acciones de prevención y mitigación al respecto.

VII.2.11 MODIFICACIÓN DEL FLUJO DE AGUA SUPERFICIAL.

La exposición del terreno como consecuencia del desmonte, así como su posterior ocupación con el Banco de Materiales y demás obras que componen el Proyecto, favorecen en su conjunto condiciones que distorsionan los patrones naturales de escurrimiento superficial del sitio.

Una de esas perturbaciones se relaciona con la modificación del flujo de los escurrimientos en la temporada de precipitaciones, incrementando el volumen de agua que fluye en el sitio por unidad de tiempo, con un efecto adverso en dos contextos:

i. Se intensifica el efecto de la erosión hídrica del suelo; y
ii. Se reduce el potencial de infiltración de la zona.

La magnitud del efecto se relaciona con la extensión de la superficie expuesta, el tiempo que permanece sin protección, la frecuencia e intensidad de las lluvias, el relieve de la zona y las previsiones de control que se adopten.

Por lo anterior -y sin tomar en cuenta acciones de prevención y mitigación- el impacto es considerado con una significancia alta.

VII.2.12 MODIFICACIÓN DEL CURSO NATURAL DE LOS ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES.

Las mismas actividades que ocasionan variaciones en el flujo de los escurrimientos naturales causan la alteración de los patrones naturales de las escorrentías, con la consecuencia adversa de favorecer la erosión en áreas que no se encontraban expuestas a ese proceso. El efecto se evalúa como local y de corto plazo, que sin las acciones de prevención y mitigación presenta una significancia baja.

VII.2.13 AGUA SUBTERRÁNEA/DISMINUCIÓN DE LA DISPONIBILIDAD LOCAL DE AGUA.

En el caso del Proyecto, la disminución de la disponibilidad local de agua se relaciona con la reducción de los volúmenes de infiltración y recarga a consecuencia del desmonte de áreas del terreno. Tal efecto, sin embargo, es de alcance local, parcialmente reversible y con persistencia temporal; sin embargo se considera con una significancia baja mientras persista el Proyecto y no se realicen actividades de mitigación.

VII.2.14 CONTAMINACIÓN DEL AGUA SUBTERRÁNEA.

Como en el caso del suelo y el agua superficial, en ausencia de medidas de prevención y control de la contaminación, la calidad del agua subterránea podría verse afectada en su calidad debido a:

i. Aporte de aceites, lubricantes y combustibles por parte de los vehículos y maquinaria utilizados y
ii. Manejo y disposición incorrecta de residuos peligrosos.

En un escenario que no prevea de medidas de mitigación o prevención, la infiltración de sustancias podría ocasionar escenarios con riesgos de contaminación del agua subterránea.

Respecto a la disponibilidad de agua, es previsible que la reducción de los volúmenes infiltración y recarga a consecuencia del desmonte de áreas del terreno. Tal efecto, sin embargo, es de alcance local, reversible y con persistencia temporal, ya que cesará una vez que realicen actividades de reforestación y restitución de la capa de suelo.

VII.2.15 DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE RECARGA DEL AGUA SUBTERRÁNEA.

El desmonte, despalme, compactación, que implica la preparación del sitio de Proyecto, tienen en conjunto un impacto negativo en la capacidad de recarga del agua subterránea, al disminuir la retención del agua superficial por pérdida de vegetación y suelo, así como por el efecto de "sellamiento" de las áreas del terreno compactadas. La superficie a ocupar en el proyecto es muy reducida.

Por lo anterior, sin acciones de prevención y mitigación, este impacto es considerado de significancia baja.

VII.2.16 DISMINUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL.

La pérdida de cobertura vegetal es inevitable para el desarrollo del Proyecto, este retiro de cobertura vegetal ocasionará cambios en la estructura vegetal, donde la pérdida y transformación de hábitat en la zona inmediata al Proyecto sería de larga duración.

Aunque la dimensión del impacto no será significativa en proporción a la extensión del sistema ambiental; en ausencia de medidas de mitigación, los efectos serían de lenta recuperación, ya que la capacidad natural de absorber los impactos se verá comprometida, por lo que aún después de concluidas las obras y actividades, el ecosistema seguirá mostrando los efectos de la desforestación.

El efecto se evalúa como local, debido a que el retiro de vegetación de limitará exclusivamente a las áreas de ocupación del Proyecto con expresión desde el corto plazo, y dado que la recuperación de la superficie se puede dar al final de la operación del Proyecto, el impacto es considerado de significancia moderada.

VII.2.17 REDUCCIÓN DE LA COBERTURA FORESTAL DE ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL.

El impacto se valora como local, con expresión en el corto plazo y significancia baja; ya que el retiro de vegetación se limitará a una superficie reducida, misma que se ubica dentro de una zona ya impactada.

VII.2.18 DISMINUCIÓN DE LA ABUNDANCIA DE LAS POBLACIONES DE FAUNA SILVESTRE EN EL SITIO.

En general, todas las actividades del Proyecto que involucran la ocupación del terreno, la generación de ruido y el movimiento frecuente de vehículos y maquinaria, generarán un efecto negativo en la presencia de fauna silvestre, que se considera equivalente a la disminución de la abundancia de las poblaciones actualmente presentes en el sitio.

La pérdida de hábitat ocasionada por el desmonte de las áreas de ocupación del Proyecto generará el desplazamiento de la fauna hacia zonas menos perturbadas del área de estudio; ello significará una disminución de la abundancia de las poblaciones a escala puntual, pero sólo una redistribución en escala regional.

Ello no implica que el desarrollo del Proyecto ponga en riesgo la integridad de las poblaciones en el contexto regional; cabe resaltar que el Proyecto se inserta dentro de terreno, adyacentes a áreas con desarrollo del banco de materiales, por lo que las poblaciones de fauna son prácticamente inexistentes en la zona. Por lo anterior se evalúa el impacto de significancia moderada.

Respecto de la diversidad de especies se considera que el desarrollo del Proyecto sin previsiones de protección, promoverá el desplazamiento y, eventualmente, la mortalidad incidental de especies –como reptiles de lento desplazamiento- que se encuentren en las áreas de trabajo, pero no afectaría la representatividad de las especies ni la integridad de las poblaciones en el contexto regional.

VII.2.19 PÉRDIDA DE HÁBITAT Y CORREDORES BIOLÓGICOS

El desmonte, la apertura de caminos, constituyen actividades asociadas con la pérdida de hábitat y la fragmentación de corredores biológicos. En el caso particular, tal efecto será puntual, temporal y de significancia baja toda vez que la ubicación del Proyecto dentro de un área con desarrollo minero no supone una alteración significativa a los corredores al hábitat conservado fuera del área de interés.

Gran parte de las actividades del Proyecto podrán tener incidencia en la modificación de los atributos estructurales del paisaje; especialmente por la reducción de la cobertura vegetal, que se manifestarán en el corto plazo como un deterioro de la armonía y calidad visual.

La persistencia del efecto se valora como temporal, en tanto dure la vida útil del Banco de Materiales operada por El Promovente. La significancia baja del impacto se relaciona fundamentalmente con la ubicación del Proyecto en una zona considerada actualmente como extractiva, por lo que la integración del Proyecto no supone una mayor afectación al paisaje existente.

VII.2.21 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

El Proyecto generará más empleos de forma temporal (20 años durante el periodo de operación del proyecto y restitución del sitio) para habitantes de las localidades aledañas, lo cual implicará un incremento en su capacidad adquisitiva y por tanto, una mejora en la calidad de vida traducida en mejor vivienda, salud, recreación y educación.

VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.

El escenario ambiental de Proyecto considerando la aplicación de las medidas recomendadas en el capítulo VII de este estudio –y de continuar con aquellas que se aplican desde las etapas iniciales de los trabajo en el banco de materiales de El Promovente, supone el restablecimiento paulatino de la mayoría de los factores ambientales alterados, de manera que sus atributos ecológicos podrán regresar a un estado de función y estructura parcialmente comparable a los encontrados en el escenario sin Proyecto.

En este escenario se presentan los mismos impactos negativos descritos en el apartado VIII.2; sin embargo, las acciones de prevención y mitigación hacen que para los siguientes impactos su significancia pase de baja a moderada:

a) Estabilidad geológica.
b) Alteración de la topografía natural del terreno.
c) Pérdida del suelo.
d) Disminución del coeficiente de infiltración del terreno.
e) Incremento en los niveles de sedimentación en escurrimientos.
f) Incremento del flujo de agua superficial.
g) Modificación del curso natural de los escurrimientos.
h) Alteración del flujo de agua subterránea.
i) Disminución de la capacidad de recarga del agua subterránea.

Mientras que los siguientes impactos serán compatibles o de muy baja magnitud y –en algunos casos- generarán aspectos positivos en cuanto al manejo de los componentes aire, agua, flora y fauna silvestre y paisaje:

j) Incremento en la concentración de partículas suspendidas en el aire.
k) Incremento en la concentración de gases contaminantes.
l) Incremento en los niveles de ruido del sitio.
m) Emisión de vibraciones.
n) Contaminación del suelo.
o) Cambio de uso del suelo.
p) Contaminación del agua subterránea.
q) Disminución de la disponibilidad local del agua subterránea.
r) Disminución de la cobertura vegetal.
s) Reducción de la cobertura forestal de especies de interés comercial.
t) Disminución de la abundancia de las poblaciones de fauna silvestre.
u) Pérdida de hábitat y corredores biológicos.
v) Deterioro de la calidad y armonía del paisaje.

Entonces, el escenario actual presente se modificará con la implementación del Proyecto de forma puntual y significativa en algunos parámetros pero, considerando el ambiente a una escala mayor, el grado de deterioro será compatible considerando su limitada incidencia sobre el Sistema Ambiental.

Así, el pronóstico esperado con el desarrollo del Proyecto con sus medidas de mitigación es el siguiente:

- La eliminación puntual de vegetación y suelo en el área utilizada para el desarrollo de las actividades.
- Modificación del entorno por la presencia de los caminos y zona de extracción.
- Pérdida de hábitat en las áreas ocupadas directamente por las obras del Proyecto y en zonas colindantes con vegetación, con una disminución no significativa en la abundancia de las poblaciones de especies presentes en la región.
- La calidad ambiental probablemente se afectará durante las actividades de preparación, pero este efecto se dará de manera muy localizada. Se realizarán las obras que sean necesarias para que el flujo superficial intermitente se mantenga con dirección hacia sus drenes naturales.
- Se tendrá un impacto en la zona derivado de las actividades, pero será muy localizado y temporal con corta duración.
- Se aportará a la dinámica económica actual, dadas las necesidades propias de la actividad que requiere de personal e insumos.

Se debe tomar en cuenta que, aún con la aplicación pertinente de las medidas de mitigación propuestas, la recuperación de funcionalidad y estructura puede ser, en el mejor de los escenarios, un proceso de mediano a largo plazo y de gran complejidad.

Cabe recordar que para lograr la mitigación de efectos, se tienen contempladas medidas como las siguientes:

- Toda la maquinaria y vehículos se sujetarán a un programa de supervisión operativa y mantenimiento preventivo que asegure su funcionamiento, en condiciones óptimas, para cumplir con estándares aceptados en materia de ruido y emisiones.
- Se tendrá especial cuidado en mantener la cobertura vegetal en las áreas limítrofes al sitio del Proyecto. Estas áreas funcionarán como cortinas de amortiguamiento para la dispersión de las emisiones de ruido.
- Las actividades de desmonte se circunscribirán a la superficie estrictamente necesaria para el desarrollo del Proyecto. En las áreas que requieran ser desmontadas se realizará la recuperación de la capa de suelo fértil y éste se conservará para ser utilizado en las actividades de restauración.
- Durante las actividades de desmonte no se emplearán herbicidas ni productos químicos que pudieran favorecer la incorporación de elementos tóxicos al suelo.
- Para mitigar el aporte excesivo de sedimentos a los arroyos y escorrentías, se realizará la recuperación del suelo en las áreas intervenidas. Además se construirán obras para el control de los escurrimientos, diseñadas de modo tal que prevengan la erosión.
- El manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias del Proyecto, se sujetarán al plan interno para el control y manejo, así como a las disposiciones que establece la normatividad en materia de residuos.
- Los residuos peligrosos que puedan generarse como resultado de las actividades, se almacenarán temporalmente en el depósito especialmente diseñado para ese efecto, previamente a su envío al sitio de disposición final.

- Las letrinas portátiles, que se colocarán para uso de los trabajadores durante la etapa de preparación de sitio y construcción, recibirán mantenimiento y limpieza regular por parte de El Promovente prestadora de dicho servicio. No se dispondrá de aguas residuales sanitarias en el sitio.
- Previo a cualquier intervención del terreno, en las áreas de ocupación del proyecto se realizarán labores de rescate biológico, orientado a individuos vegetales, semillas y vertebrados, con especial atención a ejemplares de cualquier especie considerada en riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Antes del inicio de actividades del proyecto, se proporcionará capacitación a los trabajadores respecto a la importancia de la conservación de la flora y fauna en general, y de las especies en riesgo en particular, aportándoles información que les permita reconocerlas. En el caso de la fauna, se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares durante su manejo por reubicación.
- Durante todas las etapas del proyecto se mantendrá una supervisión permanente, a efecto de evitar la afectación de cualquier individuo de flora y fauna en riesgo.
- En la etapa de cierre del Proyecto se contempla el desarrollo del Plan de restauración ambiental que incluirá la reposición del suelo recuperado, así como la revegetación de las áreas afectadas por las actividades y cualquier zona que pueda constituirse como foco de erosión.
- El plan de restauración ambiental, previsto al concluir la vida operativa del Proyecto, evitará que permanezcan áreas de terreno expuestas que puedan constituirse como focos de erosión y aporte de sedimentos a la red hidrológica.

Estas medidas de mitigación, además de atenuar los efectos negativos generados a partir del Proyecto, causarán los siguientes efectos positivos:

1. Monitoreo y control de la calidad del aire.
2. Monitoreo y control de los niveles de ruido.
3. Estabilización topográfica del terreno.
4. Prevención y control de la erosión.
5. Monitoreo y control de la contaminación del suelo.
6. Prevención y control de la contaminación del agua superficial.
7. Prevención y control de la contaminación del agua subterránea.
8. Monitoreo y conservación de la biodiversidad.
9. Restauración ambiental y restitución de hábitat y paisaje.
10. Promoción de empleo.

VII.4 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL.

El Programa de Manejo Ambiental representa la directriz fundamental para el desarrollo de estrategias que atiendan los impactos potenciales detectados en las fases anteriores de desarrollo del Proyecto, con el fin de lograr que el Proyecto evaluado se integre de manera adecuada a su entorno o área de influencia. Tales estrategias deben responder en su definición, al cómo, cuándo y dónde se establecerán o implementarán, y serán formuladas para cada impacto, no para cada

actividad, ya que se pretende atender (prevenir, mitigar, corregir, compensar) directa o indirectamente al primero.

Invariablemente la ejecución de todo proyecto de desarrollo introduce cambios en los componentes del medio biofísico que, en mayor o menor escala, influyen en la calidad ambiental de las áreas donde inciden las obras o actividades realizadas.

Algunos de dichos efectos pueden ser ineludibles, pero otros más son previsibles y pueden evitarse o bien, atenuarse o compensarse si el proyecto está adecuadamente planificado. Así, un proyecto bien planeado que considere oportunamente la prevención y mitigación de los impactos ambientales desde las primeras fases de selección de áreas y diseño de obras, suele tener un balance costo-beneficio ambiental potencialmente positivo que lo hace viable técnica, ambiental y financieramente.

Una vez que un proyecto es autorizado en materia de impacto ambiental, el desafío consiste en asegurar su sustentabilidad, garantizando que las medidas de prevención, mitigación, control y compensación establecidas, se cumplan efectivamente.

Para ello, es preciso que dentro de la propia planificación del proyecto, El Promovente prevea y diseñe un plan específico o *Programa de Manejo Ambiental* que asegure la correcta y oportuna implantación de las acciones y aporte los mecanismos adecuados para evaluar su efectividad y sobre todo que sea congruente con el Programa de Conservación y Manejo de la ANP.

VII.4.1 OBJETIVOS.

El objetivo general del *Programa de Manejo Ambiental* del Proyecto consiste en:

Aportar el instrumento programático y los mecanismos de seguimiento y control que permitan asegurar que el desarrollo del proyecto y las actividades asociadas con éste, así como las medidas de prevención, mitigación, control y compensación ambiental establecidas, se ajusten satisfactoriamente a los criterios de sustentabilidad y protección ambiental señalados por la normatividad y autoridad en la materia.

De manera particular, la meta que se espera alcanzar con la adopción del programa consiste en:

Proveer los mecanismos que faciliten el cumplimiento, seguimiento y verificación de la coherencia y eficacia de las medidas de gestión ambiental del Proyecto.

Para lograr lo anterior, el **Programa de Manejo Ambiental** se constituirá como un instrumento rector de El Promovente y orientará los trabajos del responsable ambiental designado al Proyecto.

a) Identificar oportunamente las actividades del Proyecto que deben someterse a supervisión especial, para garantizar su correcto desarrollo y la mitigación de sus efectos negativos.
b) Reconocer con antelación las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que deben implementarse para asegurar la sustentabilidad del Proyecto, así como el momento y lugar de su ejecución.

c) Conocer los métodos, mecanismos e indicadores de seguimiento y monitoreo que deben aplicarse para verificar el cumplimiento de las medidas ambientales adoptadas y realizar la correcta evaluación y documentación de su efectividad.
d) Aplicar correctamente los métodos de registro y documentación de acciones para validar el cumplimiento de las medidas.
e) Identificar, reportar, ajustar y corregir cualquier desviación en el desarrollo del proyecto o la aplicación de las medidas ambientales.
f) Gestionar oportunamente los recursos financieros necesarios para la implementación de las medidas ambientales y asegurar su oportuna disponibilidad.

VII.4.2 ALCANCES.

Espacialmente, el *Programa de Manejo Ambiental* se desarrollará en dos niveles de alcance:

- El área de influencia directa del Proyecto, referida a la superficie.
- El área de influencia indirecta de las actividades del Proyecto, que abarca el sistema ambiental, el cual podrán manifestarse algunos efectos indirectos del Proyecto.

El alcance temporal del plan se corresponde con la vida útil del Proyecto, prevista en un horizonte de diez años, más el tiempo requerido para la restauración de las áreas afectadas.

Con el propósito de que el objetivo y metas del plan se cumplan satisfactoriamente, es necesario que el responsable ambiental del Proyecto tenga pleno y claro conocimiento de: (i) la línea base ambiental del sitio y sistema ambiental; (ii) los impactos ambientales que pueden esperarse por el desarrollo de las actividades; y (iii) las medidas de prevención, mitigación y control que deberán ser oportunamente implementadas por El Promovente.

Dicha información se expone ampliamente en los Capítulos IV, V y VII de este documentada.

Una lista indicativa de los impactos potenciales adversos del proyecto y de las medidas ambientales a implementar se sintetiza en la tabla VIII.1.

Los impactos ambientales permiten la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo a su tipo; permitiendo así, determinar líneas estratégicas, sobre las que se dirigen las acciones de las medidas de mitigación (Tabla VIII.2).

Tabla VII.1 Impactos adversos potenciales del proyecto.

IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES CAUSALES	ETAPA DE MANIFESTACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
Aire			
1. Deterioro de la calidad del aire	Incremento en la concentración de partículas suspendidas y gases contaminantes por: - Desmonte. - Transporte de equipo. - Operación de maquinaria. - Apertura de camino.	Preparación del sitio Operación	Poco significativo
2. Incremento en los niveles de ruido	Incremento en los niveles de ruido por: - Transporte de equipo. - Operación de maquinaria.	Preparación del sitio Operación	Poco significativo

IMPACTO AMBIENTAL	ACTIVIDADES CAUSALES	ETAPA DE MANIFESTACIÓN	NIVEL DE SIGNIFICANCIA
	- Apertura de camino.		
Suelo			
3. Promoción de procesos erosivos	Pérdida de suelo y exposición a la erosión por: - Desmonte.	Preparación del sitio	Moderadamente significativo
4. Deterioro de la calidad del suelo	Riesgo de aporte de contaminantes al suelo por: - Operación de maquinaria. - Generación de residuos. Riesgo de compactación del suelo por: - Uso de caminos.	Preparación del sitio Operación	Moderadamente significativo
Agua superficial			
5. Deterioro de la calidad del agua superficial	Riesgo de aporte de contaminantes a los escurrimientos superficiales por: - Operación de maquinaria. - Generación de residuos.	Preparación del sitio Operación	Moderadamente significativo
Agua subterránea			
6. Deterioro de la calidad del agua subterránea	Riesgo de aporte de contaminantes al agua subterránea por: - Operación de maquinaria. - Generación de residuos	Preparación del sitio Operación	Poco significativo
7. Disminución de la recarga y disponibilidad de agua subterránea	Reducción de la superficie de infiltración por: - Desmonte.	Preparación del sitio,	Poco significativo
Biodiversidad			
8. Disminución de la diversidad de flora y fauna silvestres	Disminución de la diversidad biológica por: - Desmonte.	Preparación del sitio Construcción Operación	Poco significativo
9. Disminución de la abundancia de fauna silvestre	Desplazamiento de individuos de fauna silvestre por: - Desmonte. - Transporte de equipo. - Operación de maquinaria.	Preparación del sitio Operación	Moderadamente significativo
10. Disminución de las especies de flora y fauna silvestre en riesgo	Reducción de la distribución de especies de flora y fauna silvestre en riesgo por: - Desmonte. - Transporte de equipo. - Operación de maquinaria.	Preparación del sitio Construcción Operación	Moderadamente significativo
Ecosistemas			
11. Pérdida de cobertura vegetal	- Desmonte.	Preparación del sitio Operación	Moderadamente significativo

Tabla VII.2 Catálogo de medidas ambientales por línea estratégica del proyecto.

NO.	LÍNEA ESTRATÉGICA	MEDIDA	TIPO	ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN*			
				PS	C	O	A
1	Todos	Asignar un responsable ambiental del Proyecto que implemente la ejecución del Plan de Manejo Ambiental y realice la supervisión y vigilancia.	Control	■			
2	Todos	Colocar señalización preventiva, restrictiva o informativa para seguridad del personal o habitantes locales.	Prevención, Control	■			
3	Todos	Implementar el Programa de Monitoreo Ambiental integrando el Proyecto.	Control	■	■	■	■
4	Aire, Ruido, Fauna	Aplicar un programa permanente de supervisión operativa y mantenimiento preventivo a todos los equipos, vehículos y maquinaria, que asegure su funcionamiento en condiciones óptimas en materia de emisiones de ruido y gases de combustión.	Prevención, Control	■	■	■	
5	Aire, Suelo, Agua	Recuperar el suelo fértil de las áreas de ocupación del proyecto y asegurar su conservación en un sitio que no obstruya las escorrentías naturales y que tenga las características de contención y protección necesarias para evitar el arrastre del suelo por efecto del aire o lluvia.	Mitigación	■			
6	Suelo	Reincorporar a las áreas que serán restauradas el suelo fértil recuperado y conservado.	Restauración				■
7	Aire	Realizar la aspersión de caminos en temporada de estiaje.	Prevención		■	■	
8	Aire	Establecer, en caso necesario, un programa de monitoreo de la calidad del aire.	Control		■	■	
9	Suelo	Asegurar que las actividades de desmonte se ajusten a la superficie autorizada y sin afectar áreas innecesarias para el desarrollo del proyecto.	Control	■			
10	Suelo, Agua	Construir obras de control de escurrimientos para canalizar la escorrentía hacia drenes naturales.	Mitigación		■		
11	Agua	Construir, en caso necesario, obras de sedimentación y retención que mitiguen cualquier incremento en los niveles de sedimentación de los escurrimientos y arroyos aguas abajo.	Mitigación		■		
12	Suelo, Agua	Asegurar que no se realicen actividades de quema de maleza, uso de herbicidas o productos químicos para el desmonte y deshierbe del terreno.	Prevención	■			
13	Suelo	Trocear los residuos vegetales del desmonte que no se utilicen y esparcirlos en sitios seleccionados para facilitar su integración al suelo.	Mitigación	■			
14	Suelo, Agua	Disponer contenedores para residuos sólidos municipales y trasladarlos periódicamente al sitio de disposición final que indique la autoridad local.	Mitigación	■	■	■	
15	Suelo, Agua	Integrar las actividades del Proyecto al plan interno de control y manejo de los distintos tipos de residuos que generen las actividades.	Control	■	■	■	■
16	Suelo, Agua	Colocar letrinas portátiles para uso de los trabajadores y asegurar su mantenimiento y limpieza regular por El Promovente prestadora del servicio.	Prevención	■	■	■	
17	Suelo, Agua	No disponer de aguas residuales sanitarias en el sitio del proyecto.	Control	■	■	■	
18	Suelo, Agua	Almacenar temporalmente los residuos peligrosos que generen las actividades en tambos metálicos y contratar una empresa autorizada pata su traslado y disposición final.	Control	■	■	■	
19	Suelo, Vegetación	Previamente a la reforestación, practicar pruebas de fertilidad del suelo, capacidad de intercambio catiónico, conductividad eléctrica y salinidad. En caso necesario aplicar prácticas de mejoramiento.	Control				■
23	Flora y Fauna	Previamente al desmonte, realizar el rescate de individuos vegetales, semillas y vertebrados terrestres, especialmente de los pertenecientes a especies catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Prevención	■			
24	Flora	Recolectar antes del desmonte, semillas y partes vegetativas de ejemplares de *Guaiacum coulteri*	Prevención	■			
25	Flora	Rescatar y reubicar los individuos susceptibles de hacerlo que presenten tamaños adecuados que permitan su sobrevivencia y buen desarrollo.	Mitigación	■			

26	Flora	Habilitar un vivero para el resguardo de los individuos vegetales rescatados y la producción de planta para las actividades de reforestación.	Control
27	Flora y Fauna	Antes del inicio de las actividades del Proyecto, capacitar a los trabajadores sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre; prohibir la caza o extracción de ejemplares de cualquier especie.	Prevención
28	Flora y Fauna	Realizar el desmonte de manera gradual para permitir el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrarse aún en el sitio.	Prevención
29	Fauna	Mantener una supervisión permanente del desmonte, para evitar la afectación de cualquier individuo de fauna silvestre.	Control
30	Todos	Diseñar y ejecutar un Plan de Restauración y Reforestación de las áreas afectadas que, de acuerdo con los resultados de la evaluación de reservas minerales, no tengan uso futuro.	Restauración

*Etapa de implementación = PS: Preparación del sitio; C: Construcción; O: Operación; A: Cierre.

VII.4.3 ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL.

Con base en la identificación de los impactos ambientales del Proyecto, pero especialmente considerando aquéllos de mayor relevancia por su incidencia en factores ambientales sensibles al desarrollo de las actividades pretendidas, el *Programa de Manejo Ambiental* se desenvuelve en torno a dos líneas estratégicas de acción.

Cada línea de acción está conformada por dos programas particulares, los cuales poseen objetivos específicos, enfocados a la supervisión y monitoreo del Proyecto, o a la prevención y mitigación de los efectos negativos sobre factores ambientales críticos.

Líneas estratégicas de acción y programas ambientales.

LÍNEA ESTRATÉGICA	FACTOR AMBIENTAL	PROGRAMA AMBIENTAL
Reptiles	Todos	Programa de Monitoreo y Supervisión Ambiental
Conservación y Gestión Ambiental	Flora y Fauna silvestres	Programa de Rescate y Conservación Programa de Restauración y Reforestación

Si bien los programas ambientales podrán ejecutarse y evaluarse independientemente, es a través de su integración como parte del *Programa de Manejo Ambiental*, que será posible realizar un completo seguimiento y evaluación a la implementación del Proyecto, facilitando a las instancias de supervisión, ya sea de El Promovente o de la autoridad ambiental, la comprobación del cumplimiento de las medidas y estándares ambientales establecidos para minimizar las afectaciones de las actividades autorizadas.

VII.4.3.1 PROGRAMA DE MONITOREO Y SUPERVISIÓN AMBIENTAL.

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.

Para garantizar que el cambio de uso de suelo y las actividades del Proyecto se realicen con el mayor cuidado y se prevengan o minimicen sus impactos, las actividades del Proyecto se integrarán a la supervisión que se lleva a actualmente en las instalaciones del proyecto, en la región mediante el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

El objetivo de este Programa, es verificar la efectividad de las medidas preventivas, de control y de mitigación, diseñadas para cada una de las etapas y fases de desarrollo del proyecto actual que opera El Promovente objetivo que incluirá –de autorizarse- al Proyecto Pétreos Arroyo Kennedy.

El programa tiene los siguientes objetivos:

a. Identificar las condiciones topográficas del área de afectación, antes del inicio de cualquier obra o actividad tendiente al desarrollo del Proyecto.
b. Reconocer la calidad del agua existente.
c. Cuantificar las condiciones y cobertura de la vegetación en el área del Proyecto y su zona de influencia, antes de iniciar cualquier tipo de obras o actividades.
d. Delimitar los pasos o corredores de fauna que se desarrollen dentro del área, así como la interrelación que los mismos tengan hacia la zona de influencia del Proyecto y al sistema ambiental que los alberga.

e. Cuantificar las emisiones en las diferentes áreas de operación y sus alrededores.
f. Detectar las tendencias de afectación de los componentes del medio ambiente en el corto y mediano plazo.
g. Identificar con oportunidad la ocurrencia de cualquier cambio ambiental adverso y reconocer sus causas así como proponer las medidas y acciones correctivas para su mitigación.
h. Promover, con base en los resultados del programa y las evaluaciones periódicas que se realicen, el establecimiento de nuevas medidas correctivas o de mitigación en caso de que las adoptadas no sean adecuadas o suficientes.
i. Evaluar y mejorar el desempeño ambiental del Proyecto.

En términos generales, el programa se enfocará en la evaluación del comportamiento de los indicadores ambientales de mayor relevancia.

La ejecución del programa se organiza en cuatro líneas de acción:

I. Calidad del agua (superficial y subterránea);
II. Condiciones del suelo;
III. Calidad del aire;
IV. Monitoreo biológico.

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

Se orienta a evaluar la calidad del agua en el área del Proyecto y sus inmediaciones.

El propósito del monitoreo es verificar -periódica y sistemáticamente- los parámetros que determinan la calidad del recurso, a efecto de determinar si las actividades autorizadas contribuyen con el aporte de contaminantes o sedimentos excesivos.

En caso de que durante la ejecución del Proyecto se observen desviaciones en la calidad del agua que indiquen la existencia de fuentes de contaminación atribuibles a las actividades, se identificará la fuente y se aplicarán las medidas correctivas que remedien la situación de forma expedita, de acuerdo con la naturaleza de la contaminación.

MONITOREO DE SUELO.

La implementación de un monitoreo del suelo se orienta a evaluar las condiciones del recurso edáfico en relación con su protección y la prevención de la erosión y la depositación de contaminantes en el suelo.

Su desarrollo, a través de campañas prospectivas periódicas, aportará información base de referencia que permitirá establecer si las acciones de prevención son suficientes.

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE.

El objetivo de monitorear la calidad del aire consistirá en cuantificar técnicamente la concentración de partículas suspendidas (PM_{10} y $PM_{2.5}$) y de gases de combustión en el perímetro del Proyecto.

La implementación de este monitoreo aporta información de referencia que permitirá determinar la efectividad de las medidas establecidas para prevenir y atenuar cualquier situación de contaminación del aire, como consecuencia del desarrollo de las actividades del Proyecto.

En el caso de que los resultados que se obtengan indiquen que las actividades causan niveles de contaminación (PST o gases de combustión) que excedan los valores considerados como aceptables en el área de influencia, se adoptarán medidas correctivas pertinentes.

MONITOREO BIOLÓGICO.

El monitoreo biológico se enfocará en la evaluación de tres rubros:

1. Éxito (sobrevivencia) del trasplante de vegetación rescatada y reubicada.
2. Monitoreo de la reforestación.
3. Monitoreo de fauna silvestre.

Para determinar el índice de sobrevivencia del trasplante de vegetación se realizarán monitoreos posteriores a la plantación. Al cabo de los tres primeros meses se realizará la primera evaluación del estado del éxito del rescate.

Como parte del monitoreo se evaluará la condición de los ejemplares trasplantados, tomando como referencia la información documentada sobre su estado previamente a la extracción. Las evaluaciones serán cuantitativas y cualitativas, conforme a los siguientes indicadores:

- Crecimiento.
- Enfermedades.
- Presencia de rebrotes de hojas.
- Crecimiento de ramillas.

Si los indicadores de éxito en esta primera evaluación resultan satisfactorios, se harán monitoreos trimestrales, semestrales y anuales, durante los siguientes cinco años. En virtud de la naturaleza de los trabajos de rescate, entre los indicadores a considerar, los más relevantes son:

- Especies y número de ejemplares rescatados.
- Especies y número de ejemplares trasplantados.
- Índice de sobrevivencia de los ejemplares trasplantados por especie.
- Especies y número de plantas producidas en vivero.

Si como resultado de esta primer evaluación del monitoreo se observa que la supervivencia de los ejemplares reubicados es menor al 70 % adoptarán acciones emergentes:

- Determinar las causas de la mortalidad (estrés post-plantación, manejo inadecuado, enfermedad u otras).
- En caso de que los ejemplares hayan muerto por alguna infección o parasitosis, se retirarán los restos y se evaluará el estado sanitario de los demás individuos. Si las causas de la

pérdida se relacionan con errores en el manejo de los individuos (riego, soporte o fertilización), se determinarán las acciones necesarias para corregir o ajustar las técnicas de manejo.

- Se procurará la reposición de los individuos perdidos a través la plantación de ejemplares que hayan sido producidos en el vivero.
- Si las pérdidas fueran consecuencia de acciones humanas ajenas al personal responsable, como extracción ilegal de terceros, se evaluarán las respuestas específicas a la situación.

Respecto a las prácticas de reforestación con ejemplares de vivero, se determinará el índice de sobrevivencia de la reforestación. Al cabo de los tres primeros meses se realizará la primera evaluación del estado de los ejemplares plantados.

Si como resultado de la primera evaluación se observa que la supervivencia de los ejemplares de reforestación es menor al 80 %, se adoptarán las acciones emergentes descritas anteriormente para ejemplares de reubicación.

A su vez, el monitoreo de la fauna silvestre se realizará con el propósito de evaluar el estado de las poblaciones en el área de influencia del Proyecto, a través de estudios de campo periódicos que iniciarán con las actividades de rescate y continuarán durante el tiempo de desarrollo del Proyecto.

El objetivo de los estudios se orientará a la identificación de presencia y, de ser posible, comportamiento, de las especies de vertebrados terrestres en el Sistema Ambiental.

Los estudios de fauna se efectuarán mediante técnicas de muestreo directo e indirecto de anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Los trabajos de campo serán realizados por especialistas con experiencia que cuenten con los registros y permisos que exige la normatividad ambiental en materia de vida silvestre.

Los informes de los estudios incluirán el listado de las localidades o sitios de muestreo trabajados, observaciones particulares sobre las características ambientales de las áreas de estudio y el comportamiento de la fauna que pueda reconocerse.

Con los informes que se generen se prepararán evaluaciones con análisis comparativos de los indicadores ambientales seleccionados, entre períodos y con respecto a los valores registrados en la línea base ambiental.

Con el propósito de mantener consistencia en los análisis, será recomendable alternar las temporadas de ejecución de los estudios, de manera que se cuente con información, tanto para la temporada de lluvias como para la época de estiaje.

PROGRAMA DE SUPERVISIÓN (VIGILANCIA) AMBIENTAL.

Tanto la naturaleza regulatoria de las autorizaciones ambientales como la adopción de políticas de autorregulación y responsabilidad social y ambiental, hace necesario que las empresas responsables de la ejecución de proyectos de desarrollo cuenten con mecanismos y sistemas eficientes, que les permitan supervisar y garantizar el debido cumplimiento de los estándares operativos y las medidas de control, prevención, mitigación y compensación ambiental que hubieran sido fijados o autoimpuestos a las actividades.

Debido al carácter preventivo de las evaluaciones de impacto ambiental, es posible que en la práctica el desarrollo de los proyectos se enfrente con situaciones ambientales que no habían sido previstas en los estudios; de ahí que los mecanismos de supervisión y control deban estar dotados de estrategias de reacción ante tales eventualidades, de manera que El Promovente responsable se encuentre en capacidad de dar atención oportuna y efectiva, incorporando las acciones correctivas que sean necesarias para evitar daños ambientales.

Así, los mecanismos de supervisión y vigilancia se constituyen en instrumentos de seguimiento y control, a través de los cuales se dispone de estrategias respecto del modo de verificar el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas para prevenir, atenuar, controlar y compensar los impactos del Proyecto, así como la manera de atender situaciones contingentes.

El seguimiento y control de un proyecto debe visualizarse como una tarea de auto-supervisión que verifique la correcta ejecución de las medidas de prevención y mitigación establecidas, a efecto de determinar si efectivamente el proyecto se desarrolla en concordancia con los criterios de protección ambiental que sustentan su autorización.

Como tales, los programas de vigilancia ambiental se instituyen como auxiliares de cumplimiento para las empresas y como herramientas coadyuvantes de la fiscalización de la autoridad que, al operar conjuntamente con los esquemas de monitoreo adoptados, ofrecen la posibilidad de incorporar ajustes necesarios, bien al proyecto o a las medidas ambientales.

El objetivo del Programa de Supervisión Ambiental consiste en aportar los mecanismos y las bases programáticas y metodológicas para supervisar el correcto desarrollo del Proyecto y dar seguimiento a los impactos ambientales identificados y a la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas por El Promovente, de manera que se garantice que los efectos ambientales de las obras y actividades se mantengan sin desviaciones que rebasen los niveles aceptables por la normatividad ambiental.

Las acciones de seguimiento y vigilancia que integran al programa permitirán a El Promovente:

- Comprobar la correcta aplicación de las medidas ambientales propuestas para el Proyecto y la ejecución de las acciones particulares que pueda condicionar la autoridad ambiental.
- Verificar las predicciones de impactos ambientales y detectar la ocurrencia de situaciones ambientales contingentes.
- Contar con información veraz respecto de la calidad, oportunidad y efectividad de las medidas ambientales establecidas para el Proyecto.
- Disponer de un mecanismo interno de acción y gestión ante eventualidades ambientales imprevistas.

- Articular la adopción de nuevas medidas ambientales, en caso de insuficiencia de las que han sido aplicadas.
- Obtener información periódica para informar a la autoridad ambiental sobre el desempeño ambiental del proyecto.
- Asegurar que el desarrollo del Proyecto se ajuste a los estándares ambientales que establece la normatividad ambiental y las regulaciones particulares establecidas por las normas oficiales mexicanas en materia ambiental.

Se espera que a través del debido cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, control y compensación de impactos ambientales, el desarrollo del Proyecto se enmarque satisfactoriamente dentro de los límites establecidos por la normas oficiales mexicanas de protección ambiental que le son aplicables y en apego a los criterios establecidos en la legislación ambiental.

El Programa de Supervisión Ambiental se estructura en cuatro ejes principales:

a) Comprobación de la aplicación de las medidas ambientales establecidas para el Proyecto en todas las etapas de ejecución (Seguimiento y Control).
b) Seguimiento y control de impactos ambientales en todas las etapas de ejecución del Proyecto.
c) Verificación regular del estado del medio ambiente.
d) Constatación del cumplimiento de los estándares que establece la normatividad ambiental.

La atención de cada eje se realizará simultáneamente, para lo cual el responsable ambiental del Proyecto programará visitas y estancias regulares en el sitio del Proyecto, conjuntamente con su grupo técnico de apoyo, a efecto de realizar las supervisiones respectivas.

En el caso de la verificación del estado del medio ambiente, el responsable ambiental trabajará coordinadamente con los especialistas encargados de realizar los estudios específicos que integran el *Programa de Monitoreo*.

Durante las supervisiones se levantarán bitácoras de campo en las que se recabará la información necesaria para documentar los resultados correspondientes.

COMPROBACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES Y CONDICIONANTES.

Las supervisiones para comprobar la aplicación de las medidas ambientales y condicionantes establecidas para el proyecto se ajustarán al cumplimiento de los objetivos, y particularidades del Programa de Manejo Ambiental.

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE IMPACTOS AMBIENTALES.

El seguimiento y control de los impactos ambientales que han sido identificados como probables para el Proyecto se realizará con base en listas de chequeo que serán diseñadas y programadas para cada una de las etapas del proyecto, con base en el programa de trabajo y avances de las actividades.

El seguimiento de los efectos negativos se realizará al mismo tiempo que la supervisión de la aplicación de las medidas ambientales y condicionantes del Proyecto, registrando en bitácoras de campo cualquier dato e información que identifique, para cada uno de los impactos potenciales:

a) Si se observa manifestación alguna del efecto.
b) Momento de ocurrencia o manifestación.

c) Localización o extensión del efecto.
d) Duración o persistencia.
e) Causas probables o actividades que dieron origen a la manifestación del impacto.
f) Existencia de fenómenos naturales o causas externas al proyecto para la ocurrencia del impacto.

Las bitácoras se acompañarán con registro fotográfico de las manifestaciones de los impactos y de las condiciones en que se encuentra el factor ambiental afectado al momento de la supervisión.

VERIFICACIÓN REGULAR DEL ESTADO DEL MEDIO AMBIENTE.

El seguimiento de la calidad ambiental se realizará a través del *Programa de Monitoreo*. Los resultados de la evaluación de los parámetros ambientales que serán analizados en cada subprograma de monitoreo y su comparación con los valores normados, cuando existan, constituirán los indicadores de calidad ambiental que se emplearán en el seguimiento.

CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES QUE ESTABLECE LA NORMATIVIDAD AMBIENTAL.

A través de las labores de supervisión y seguimiento, se deberá garantizar que el desarrollo del Proyecto y de las diferentes actividades que se realizarán -como parte de los programas ambientales, de las medidas de prevención, mitigación y control, y de las condicionantes establecidas por la autoridad- cumplan con las especificaciones y límites establecidos por las normas mexicanas que les son aplicables, así como aquéllas que sin ser vinculantes hayan sido establecidas como normas de referencia.

La implementación del Programa de Supervisión Ambiental deberá documentarse extensamente en todas las etapas de ejecución del proyecto.

En caso de presentarse incidencias ambientales, desviaciones de los estándares de calidad ambiental esperados o situaciones contingentes, el responsable ambiental preparará un informe que describa la situación para ser informada a la dirección de El Promovente, de modo que se determinen las medidas correctivas extraordinarias que se ameriten.

VII.4.3.2 PROGRAMA DE RESCATE Y CONSERVACIÓN.

El establecimiento de un Programa de Rescate y Conservación atiende a la necesidad de contar con un instrumento que defina las bases técnicas y metodológicas de las actividades necesarias para realizar el rescate efectivo de los individuos animales y vegetales que se localicen en el sitio de desmonte y otras zonas del Proyecto y que, debido a su importancia biológica, uso o condición intrínseca, deban trasladarse a un ambiente adecuado para preservar su integridad.

En el caso particular de este Proyecto, sus actividades de integraran a las acciones contempladas en el Programa de Rescate y Conservación operativo para las actividades e instalaciones del proyecto; donde las actividades se dividen en dos subprogramas particulares, uno relativo al rescate de fauna silvestre y otro al rescate de flora. Un panorama general de lo considerado en el Programa de Rescate y Conservación, se presenta a continuación.

Para realizar las actividades en apego a lo que establece el programa de rescate, será necesario realizar y coordinar brigadas de rescate, el número de brigadas y su tamaño se determinarán con

base en el programa de avance del Proyecto, a efecto de establecer el cronograma específico de rescate, modelo y tramos de avance

La coordinación del equipo de especialistas con el área responsable del rescate de flora y el área operativa del Proyecto es fundamental para el éxito del programa, ya que los resultados obtenidos por el rescate en un área pueden perderse si ésta no es intervenida inmediatamente, debido a que los individuos que han sido ya desplazados del sitio pueden retornan si las condiciones de no afectación prevalecen.

Antes de iniciar los trabajos de rescate de especies de flora y de fauna silvestre se capacitará al personal que conforman las brigadas, abarcando en la capacitación los siguientes temas:

- Problema que presentan algunas especies de flora y fauna.
- Importancia de las especies el cuidado y manejo.
- Identificación de las especies de flora por rescatar.
- Métodos para el cuidado de las plantas rescatadas.
- Traslado y reubicación de las especies rescatas (flora y fauna).

Cada brigada estará integrada por al menos un especialista con conocimientos y experiencia en manejo de aves, mamíferos y reptiles; así como los asistentes de campo necesarios, previamente capacitados en el manejo de los ejemplares.

RESCATE DE FAUNA SILVESTRE.

El objetivo general del rescate de fauna silvestre consiste en prevenir la mortandad de los individuos de vertebrados terrestres que se localicen en las áreas donde se autorice el cambio de uso de suelo.

Las metas específicas del rescate consisten en:

Asegurar prioritariamente la preservación de los individuos que llegaran a presentarse en las áreas que serán sujetas a cambio de uso de suelo, y que pertenezcan a cualquiera de las especies de vertebrados terrestres que tienen distribución en el área y se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Privilegiar la disuasión de presencia (mediante ahuyentamiento) de todos los individuos de vertebrados terrestres que llegaran a encontrarse en los sitios de trabajo, independientemente de pertenecer o no a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Implementar los procedimientos de rescate y reubicación sólo en el caso de: (i) ejemplares de lento desplazamiento; (ii) individuos que por su condición lo requieran; y (iii) huevos y crías en nidos o madrigueras activos.

Territorialmente, las acciones del programa se circunscribirán a dos áreas:

El ahuyentamiento y el rescate se realizarán exclusivamente en el área donde la cobertura vegetal será removida.

La reubicación de los ejemplares que deban capturarse se efectuará en áreas próximas y seguras que presenten condiciones ambientales similares a las de captura y que no serán perturbadas por el desarrollo del Proyecto.

Temporalmente, las acciones de rescate y reubicación se ejecutarán, de manera invariable, antes de cualquier intervención física del terreno, una vez que éste sea delimitado.

Asimismo, en caso de que durante la operación del proyecto algún animal silvestre retorne o se encuentre en el área de trabajo, será protegido y, en caso necesario, rescatado y reubicado.

El protocolo de rescate y reubicación de fauna silvestre estará integrado por diversas actividades agrupadas en cinco etapas: preparativos, disuasión y captura, liberación, documentación y evaluación.

Preparativos

Los preparativos del programa incluyen las acciones relativas a la prospección preliminar del terreno, la integración y preparación de las brigadas de rescate y la preparación del material y equipo.

Prospección preliminar del terreno. La prospección se realizará dentro del área que será desmontada, con el propósito de que los especialistas que realizarán el trabajo identifiquen, con anticipación, las características del área y las dificultades o ventajas para el rescate que puedan presentar ciertos sitios.

Las áreas de reubicación se seleccionarán dentro de las zonas adyacentes, con base en el criterio de similitud de ambiente y condiciones que ofrezcan resguardo, agua, alimento y tránsito a los animales.

Integración y preparación de las brigadas de rescate. Como se mencionó anteriormente, antes de iniciar las actividades de rescate se capacitarán al personal que conforman las brigadas con las bases técnicas suficientes para estar en posibilidad de localizar animales, identificar nidos y madrigueras; aplicar técnicas básicas de captura y manipulación de ejemplares.

Preparación de material y equipo. Consiste en disponer de las herramientas necesarias, indispensables y suficientes para el trabajo.

Disuasión y Captura

En términos generales la mayoría de los animales silvestres tienden a alejarse de sus áreas de actividad o descanso cuando perciben la intromisión de alguna fuente de perturbación, como el ruido y el acceso de personas u otros animales.

Dicho comportamiento puede verse modificado en algunas especies cuando se encuentran en etapa reproductiva, tienen crías o se sienten atrapadas en condiciones de peligro, cambiando la reacción natural de alejamiento por una conducta agresiva de protección.

Con las reservas que significa tener la capacidad de detectar condiciones que favorecen la agresividad de los animales para establecer la estrategia de manejo adecuada, en la ejecución de planes de rescate es recomendable inducir el alejamiento de los ejemplares para evitarles el mayor estrés que significa su captura.

El mecanismo más común y natural para ahuyentar y disuadir a los animales de permanecer en el sitio consiste en realizar recorridos en la zona, ya que el simple ruido y presencia humanas suelen ser suficientes para alejarlos.

Al realizar recorridos con el propósito de ahuyentar a los animales es importante tener un suficiente conocimiento previo de la zona, de manera que se evite inducir su desplazamiento hacia áreas que puedan representarles mayor riesgo, como caminos y zonas habitadas donde puedan morir por atropellamiento o ser cazados.

De ser posible, este procedimiento puede acompañarse de estrategias para brindar a los animales sitios alternativos de ocupación inmediata, con oportunidades de refugio, descanso o alimentación.

Algunas formas de proporcionar dichas condiciones consisten en:

Remover y trasladar árboles muertos o remanentes de plantas a zonas próximas al área donde se realizará el desmonte, ya que pueden aportar refugio (madrigueras) a lagartijas, iguanas y roedores, así como alimento (termitas e insectos).

Construir apilamientos de plantas como madrigueras.

Construir apilamientos de rocas a manera de asoleaderos y sitios de descanso de lagartijas.

Debido al estrés que ocasiona, la captura de los animales representa una opción solamente aplicable al caso de individuos de lenta movilidad, aquellos que no se encuentren en condiciones de desplazarse de forma autónoma por encontrarse heridos o ser crías, serpientes venenosas que

Se tornen agresivas al sentirse amenazadas por la presencia humana o individuos que pueden desplazarse pero no tienen salida a sitios con condiciones ambientales adecuadas a sus necesidades.

La captura y reubicación también debe aplicarse a las crías en madrigueras y huevos de reptiles o aves que estén en condición de peligro por encontrarse en las áreas que serán desmontadas.

A continuación se indican las principales reglas de operación en la ejecución de prácticas de disuasión y captura.

Disuasión:

Con el propósito de promover el alejamiento autónomo de los animales, previamente al inicio de las actividades de desmonte, las brigadas realizarán recorridos a lo largo y ancho del terreno sujeto a rescate.

Se realizarán recorridos a paso normal, sostenidos durante al menos dos días consecutivos para inducir el abandono del área de los individuos con menor tolerancia al disturbio.

Los recorridos se practicarán en horario diurno, preferentemente desde el amanecer hasta antes del crepúsculo, incluyendo las horas de mayor insolación. Asimismo, se programará al menos un recorrido nocturno para el alejamiento de mamíferos.

Durante los recorridos se identificarán con banderolas los sitios de localización de nidos activos y madrigueras de reptiles, aves y mamíferos, a efecto de preparar las actividades de rescate en caso de que éstas continúen ocupadas al concluir los días de practicar los recorridos.

De prestarse las condiciones, durante los recorridos diurnos se colocarán pequeños apilamientos de arbolado muerto y vegetación en el área más próxima que preservará su cobertura vegetal. Con

ello, se incrementará la disponibilidad de microambientes para los reptiles y pequeños mamíferos que abandonen sus sitios o madrigueras en las áreas donde se realizará el Proyecto.

Captura:

La captura de ejemplares se realizará sólo en el caso de individuos de lenta movilidad, aquellos que no se encuentren en condiciones de desplazarse de forma autónoma, cuando éstos permanezcan en el sitio al concluir los recorridos de ahuyentamiento; o bien, cuando tratándose de individuos que puedan desplazarse, no existan rutas de escape hacia un ambiente seguro y adecuado a sus necesidades.

Al término de los recorridos de disuasión se revisarán las madrigueras y nidos marcados previamente para determinar si aún se encuentran activos y ocupados.

En el caso de reptiles (serpientes, lagartijas) las madrigueras se excavarán manualmente utilizando equipo de protección contra posibles mordeduras.

Las serpientes se extraerán de la madriguera mediante el empleo de ganchos herpetológicos y las lagartijas manualmente.

Las serpientes deberán manipularse con precaución para evitar mordeduras, empleando la mano y gancho herpetológico; es recomendable el uso de guante como protección.

Las serpientes y lagartijas se colocarán dentro de contenedores plásticos o sacos de lona, evitando al máximo la manipulación excesiva y cuidando de no lastimarlos. Los sacos deberán anudarse o atarse con cordel.

Se deberá procurar el rápido traslado de los ejemplares capturados hacia el área de reubicación previamente definida, donde serán transferidos en contenedores ventilados y de dimensiones adecuadas a su talla. Los contenedores deberán colocarse en un ambiente sombreado, a fin de permitir a los ejemplares conservar una temperatura adecuada.

Dependiendo de la especie, sexo y dimensiones del animal, podrá colocarse más de un ejemplar por jaula o recipiente, pero procurando no juntar dos machos adultos.

La captura de mamíferos se realizará en horario nocturno a lo largo de cada tramo. Para ello, las trampas Sherman y Tomahawk, debidamente cebadas, se tenderán al atardecer y serán periódicamente revisadas.

Los ejemplares de mamíferos que llegaran a capturarse se mantendrán vivos en jaulas metálicas, para ser transportados lo más pronto posible al área de liberación, de manera que se evite someterlos a un estrés innecesario.

Una vez capturado cualquier ejemplar, los datos necesarios se registrarán en la bitácora, incluyendo la especie y las coordenadas geográficas del sitio de captura. Cada animal se identificará con un código numérico en la bitácora.

En todo momento se manipulará a los animales de forma cuidadosa, evitando dañarlo y someterlo a estrés innecesario.

Al finalizar cada jornada de captura se medirán los ejemplares y se terminarán de registrar los datos de la bitácora.

Al finalizar el rescate, en cada tramo de trabajo se colocará algún tipo de señalización que indique que el área ha sido liberada para el desmonte.

Las actividades de desmonte deberán iniciar en las áreas liberadas en un plazo breve, preferencialmente de un día, para evitar que los animales re-ocupen las zonas.

Liberación o reubicación

La liberación adecuada de los ejemplares de fauna silvestre que son capturados y extraídos de su ambiente representa el factor que determina el éxito de la estrategia de conservación.

La selección de las áreas de liberación debe realizarse teniendo siempre como referencia las condiciones del sitio original de un ejemplar y los requerimientos ambientales de la especie. Mientras más parecidas sean las características del sitio de liberación a las de extracción, mayores serán las probabilidades que tenga el individuo de encontrar el alimento, agua y refugio que requiere para su sobrevivencia.

La búsqueda de similitud entre las áreas de extracción y liberación no debe sólo limitarse a las características del medio físico que conforman el hábitat; aún más relevantes que éstas son los atributos relativos a la estructura y composición de las comunidades bióticas que las integran.

Dentro de los factores a tener en cuenta en la selección de un área de liberación de animales silvestres, se encuentra el conocimiento de las especies de fauna y abundancia de las poblaciones presentes, de manera que se tenga la posibilidad de prevenir la introducción de ejemplares de especies que, siendo silvestres, puedan considerarse invasoras al área particular, así como prever relaciones de competencia en poblaciones abundantes o condiciones de desventaja a los nuevos individuos en relaciones depredador-presa.

Las principales reglas de operación para la liberación de ejemplares se indican a continuación.

La liberación de los animales en el área seleccionada deberá realizarse preferentemente el mismo día de la captura o a más tardar al siguiente.

Los ejemplares se extraerán de las jaulas y se les permitirá alejarse libremente.

En el caso de los reptiles la liberación se deberá realizar en las horas de mayor insolación, de manera que se facilite a los individuos la movilidad y búsqueda de refugio.

Para los mamíferos es recomendable que la liberación se realice en su horario vespertino o nocturno.

DOCUMENTACIÓN DE ACCIONES.

Con la finalidad de contar con información relevante que permita monitorear y evaluar posteriormente el éxito de las actividades de rescate y reubicación, todo el proceso de desarrollo del programa deberá quedar debidamente documentado.

El registro fotográfico será requerido durante la captura y liberación de ejemplares.

Las bitácoras de rescate se llenarán de acuerdo con un formato diseñado *ex profeso* y deberán resguardarse como parte del expediente interno del programa.

Al finalizar el desarrollo del programa, el coordinador responsable se encargará de elaborar un informe completo de las actividades realizadas, en el que se describa la totalidad de las actividades y haga constar el número de individuos rescatados, su especie, sexo y medidas; el plano que identifique las coordenadas de los sitios de captura; así como una descripción general del sitio en el cual fueron liberados los ejemplares. Dicho informe se complementará con el registro fotográfico de las actividades.

EVALUACIÓN.

Para evaluar el desempeño de los trabajos de rescate de fauna se emplearán los siguientes indicadores:

- Número total de especies rescatadas.
- Número de especies en riesgo rescatadas.
- Número total de ejemplares rescatados por especie.
- Número de ejemplares rescatados de especies en riesgo.

La efectividad del programa, así como de las medidas adoptadas para prevenir, mitigar y compensar los impactos en la fauna silvestre se evaluarán con base en los resultados que arroje el monitoreo general de fauna silvestre.

RESCATE DE FLORA.

El rescate de flora persigue el objetivo de garantizar la conservación de la diversidad de especies vegetales en el área, evitando su disminución como consecuencia del cambio de uso de suelo.

De manera particular, se plantean tres metas:

- Realizar el rescate y trasplante de los individuos susceptibles de rescate que se encuentren en el sitio y que, en razón de su talla y condición, tengan probabilidades reales de sobrevivencia, toda vez que las dos primeras son especies columnares de lento crecimiento, muy focales y representativas del desierto Sonorense.
- Realizar el rescate y trasplante de vegetación nativa.
- Recolectar semillas y partes vegetativas de vegetación nativa. Los principales indicadores de éxito de las acciones del programa serán:

1. Sobrevivencia mayor al 80 % de los individuos trasplantados.
2. Respuesta fenológica de los ejemplares rescatados de acuerdo con el ciclo de vida de la especie y comunidad.
3. Presencia de nuevos ejemplares jóvenes y especies anuales en el área de plantación.

Territorialmente, las acciones de rescate se circunscribirán a la superficie de desmonte requerida para el desarrollo del Proyecto. El rescate se efectuará progresivamente y de forma programada conforme al programa de avance de las actividades del Proyecto.

Temporalmente, las acciones de rescate de flora se realizarán una vez que haya concluido el rescate de fauna silvestre, pero antes de que se realice el desmonte.

El protocolo está integrado por diversas actividades agrupadas en cinco etapas: planificación, rescate, albergue temporal, documentación y evaluación.

Las etapas y sus acciones particulares han sido planeadas de manera tal que el programa pueda realizarse con un margen temporal adecuado y suficiente para permitir el desarrollo del Proyecto.

A continuación se describe cada una de las actividades por etapa.

PLANIFICACIÓN.

La planificación del programa incluyen las acciones relativas a:

a) Preparación del vivero. Durante la etapa de rescate y reubicación de especies de flora dicho vivero servirá para el albergue temporal de los individuos que serán rescatados, así como para la propagación y producción de plantas nativas locales que se emplearán en la restauración final del sitio.

b) Prospección del terreno y evaluación. La prospección se realizará a pie dentro del área que será sujeta a cambio de uso de suelo, con el propósito de identificar las especies e individuos que deberán ser trasplantados, y evaluar sus condiciones y probabilidades de sobrevivencia.

El recorrido facilitará, asimismo, el reconocimiento del área y las dificultades o ventajas para el rescate que puedan presentar ciertos sitios.

Los ejemplares de cactáceas y plántulas que presenten condiciones favorables al trasplante se marcarán con cinta para su posterior reconocimiento. En la bitácora de campo se registrarán sus coordenadas de ubicación, así como las variables dasométricas cuantitativas que apliquen al caso (diámetro basal, altura total, altura de fuste limpio y cobertura) y cualitativas (vigor, sanidad, color de follaje y etapa fenológica).

La evaluación del ejemplar estará a cargo de un especialista con experiencia para reconocer las características que determinan si el individuo está en condiciones de resistir la manipulación y trasplante. Además de los atributos particulares y grado de tolerancia de la especie, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Tamaño del ejemplar**:** Se debe considerar que un ejemplar pequeño será siempre más fácil de trasplantar que uno grande, debido a que presentan mejor y más rápida adaptación al nuevo sitio, entre otros aspectos. Asimismo, su peso es menor y en consecuencia su volumen facilita el desarrollo de las maniobras de preparación y traslado.
  En este sentido, para las cactáceas es recomendable realizar únicamente el trasplante de ejemplares de hasta 1.5 metros de altura y diámetro máximo (DAP) de 10 cm. En el caso de las plántulas serán rescatados los individuos por debajo de los 30 cm.y considerar el corte de brazos sanos y vigorosos de especies de pitayas
- Condición sanitaria**:** Sólo se deberán considerar como candidatos para el banqueo a los ejemplares sanos, por lo que se descartarán para el rescate aquéllos que presenten signos de ramas secas, muy envejecido, débil, enfermo, etc., debido a que este tipo de individuos tienen poca probabilidad de sobrevivir al trasplante.
- Efectos del trasplante**:** El trasplante produce estrés en los individuos y puede ocasionar su mortandad o, en el menor de los casos, propiciar una condición desfavorable en el nuevo sitio de plantación. Por ello, deberán considerarse las particularidades de tolerancia de cada especie.

- Época del año para realizar el trasplante**:** Las cactáceas deben trasplantarse antes del inicio de la época de lluvias. Las plántulas deben trasplantarse en el invierno, preferentemente; o bien en primavera, antes que inicie el rebrote o el crecimiento de los tallos.

RESCATE.

Únicamente se recuperarán ejemplares marcados que, como resultado de la evaluación, se encuentren en condiciones de ser trasplantados.

El protocolo de rescate se ajustará a las siguientes actividades:

a) Marcaje de ejemplares. Al trasplantar el individuo a un sitio definitivo, principalmente con las cactáceas, es importante proporcionarle condiciones de exposición al sol y vientos similares a las del lugar donde se encontraban creciendo originalmente. Por ello, previamente a la extracción deberá identificarse y marcar sobre el individuo el sitio que presenta exposición hacia el norte, empleando una brújula y anotando la letra N en la cara del fuste.

   El marcaje puede realizarse con tinta látex u otros medios de marcaje como pintura de cera. Esta acción, aunque parezca innecesaria, puede ayudar a prevenir enfermedades causadas por exceso del sol que dañan los tallos.

b) Técnicas de extracción. El rescate de plántulas se realizará por medio de la extracción con cepellón o banqueo, mientras que el rescate de las cactáceas se realizará por medio de la extracción completa con raíz desnuda.
   - Banqueo: Este método de rescate considera la salvaguarda de las estructuras principales de las plantas, tanto aéreas (ramas y brazos) como subterráneas (raíces), y la poda de estructuras secundarias que permitan su manejo. En el caso de las plántulas, esto último no será necesario.
     La extracción de los individuos se realiza con la parte del suelo o tierra que rodea las raíces del ejemplar (cepellón) con la finalidad de proteger las raíces, así como de no eliminar los micro organismos que establecen asociaciones simbióticas con las raíces para facilitar la absorción de minerales . El banqueo se realizará de forma manual, desde afuera del área del cepellón se abrirá una zanja alrededor de la plántula de 10 cm de ancho y 20 cm de profundidad aproximadamente, garantizando el rescate de la mayoría de las raíces y permitiendo continuar con el desarrollo de los ejemplares trasplantados.
     La tierra alrededor del cepellón se retirará con un bieldo, quitando pequeñas cantidades para evitar dañar las raíces. La construcción de la cepa alrededor del ejemplar permitirá disponer de un espacio con un ángulo adecuado para llevar a cabo las actividades del banqueo.
     Se deberán cortar las raíces del terrón por debajo del cepellón con una pala afilada y posteriormente se recortará cualquier raíz saliente con tijeras de poda a una mano. Esto permitirá desprender el terrón por debajo.
     Una vez suelto el cepellón, se protegerá colocándolo en una bolsa de vivero y llevándolo a un lugar sombreado para evitar daños por calor o sofocación de raíces.
   - Extracción completa con raíz desnuda: Consiste en la extracción completa del ejemplar evitando dañarlo. Para ello se procede a cavar con pala un círculo en torno al individuo, a una distancia razonable para minimizar el daño a su sistema radicular.

La profundidad de la excavación estará en función de la especie que se desea extraer, del tamaño del ejemplar, de la distancia entre la excavación y el ejemplar.
Una vez que se ha excavado suficiente para liberar las raíces de la tierra, el ejemplar se trasladará al vivero con la ayuda de costales o de una lona si es necesario.

ALBERGUE TEMPORAL.

En el vivero, los ejemplares se protegerán de la luz directa, viento y temperaturas extremas. En el caso de las cactáceas, se expondrán a la acción deshidratante del sol y el aire, lo que ayuda a la cicatrización de las posibles heridas que haya sufrido la raíz y a la eliminación de bacterias y hongos que pudieran afectarla.

En el vivero se llevarán a cabo actividades de riego y mantenimiento que garanticen el óptimo crecimiento y desarrollo de los individuos una vez reintroducidos en campo.

ÁREA DE UBICACIÓN DE ESPECIES RESCATADAS.

La reubicación de las especies rescatadas se realizará en un área que presente características ambientales similares (condiciones climáticas, geológicas, edafológicas, etc.) a su hábitat de origen, así como las características morfológicas y fisiológicas de cada una de ellas, con el fin de asegurar las condiciones mínimas necesarias para la sobrevivencia de los individuos reubicados.

Las características con que deben contar los sitios de reubicación son:

- Reunir las condiciones mínimas ambientales para hospedar a los individuos rescatados.
- El sitio está alejado de núcleos de población y áreas agrícolas, pecuarias o de actividades de extracción forestal, para evitar que en un futuro también sean afectadas.
- El área es de fácil acceso que facilitará las actividades posteriores al trasplante.

DOCUMENTACIÓN.

Con la finalidad de contar con información relevante que permita monitorear y evaluar el éxito de las actividades de rescate y reubicación, todo el proceso de desarrollo del programa deberá quedar debidamente documentado.

El registro fotográfico será requerido durante la extracción y plantación de ejemplares, así como del desarrollo de los individuos trasplantados.

Las bitácoras de campo se llenarán y resguardarán rigurosamente como parte del expediente interno del programa.

El coordinador responsable se encargará de elaborar un informe completo de las actividades realizadas, en el que se describa la totalidad de las actividades y haga constar el número de individuos rescatados, su especie y medidas; y el plano que identifique las coordenadas de los sitios de extracción. Dicho informe se complementará con el registro fotográfico de las actividades y periódicamente se actualizará con los resultados de sobrevivencia de los ejemplares trasplantados.

EVALUACIÓN.

El monitoreo de sobrevivencia de los ejemplares trasplantados se realizará semanalmente durante el primer mes posterior a la plantación. Durante los dos meses siguientes se realizarán los registros con una periodicidad de 15 días.

Al cabo de los tres primeros meses se realizará una primera evaluación del éxito del rescate y el estado de los ejemplares trasplantados.

Si los indicadores de éxito en esta primera evaluación resultan satisfactorios, la periodicidad del monitoreo en adelante deberá realizarse de manera bimestral durante el primer año, y de manera trimestral en años posteriores.

Como parte del monitoreo se evaluará la condición de los ejemplares trasplantados, tomando como referencia la información documentada sobre su estado previamente a la extracción.

Las evaluaciones serán cuantitativas y cualitativas, conforme a los siguientes criterios.

- Crecimiento. Mensualmente se registrarán los datos de altura, diámetro del tallo y diámetro de cobertura. Estos valores servirán para evaluar si existen incrementos de estos parámetros a partir de los datos obtenidos al momento del rescate.
- Enfermedades. Se registrará la presencia de signos o síntomas que refieran la presencia de plagas y enfermedades que pudieran poner en riesgo la sobrevivencia y crecimiento de los ejemplares establecidos.
- Presencia de rebrotes de hojas. Para el caso de las plántulas, como indicador de crecimiento se registrará si hay presencia o no de brotes de hojas nuevas. La presencia será considerada como respuesta favorable al trasplante. De ser posible se registrará la aparición de los nuevos brotes en función del tiempo a partir de la plantación o desde que se ha resguardado el ejemplar en el vivero.
- Coloración de las hojas. En las plántulas se registrará el color del nuevo follaje y se construirá una escala de gradientes de color que permita hacer su análisis comparativo con el color que presentaban las hojas del árbol en el sitio de extracción. La gradación de color permitirá observar signos de debilitamiento, deficiencias, estrés, etc.
  En las plántulas, el tamaño de las hojas representará un signo para valorar la adaptabilidad en su nuevo sitio de plantación o durante su estancia en el vivero antes de ser trasplantado. La reducción del tamaño de las hojas será un indicador de estrés, déficit nutricional, daños por plagas y enfermedades, así como problemas abióticos y de manejo.
- Crecimiento de ramillas. Para las plántulas se revisará el número de nuevas ramillas, así como su crecimiento en longitud. En caso de que el tiempo involucrado en el trasplante al nuevo sitio sea mayor a un mes, se realizará la medición del diámetro de las ramillas. La evaluación integral del programa se realizará como parte del monitoreo biológico del proyecto y con base en los indicadores de éxito en él establecidos.

En virtud de la naturaleza de los trabajos de rescate, entre los indicadores a considerar los más relevantes son:

- Especies y número de ejemplares rescatados.
- Especies y número de ejemplares trasplantados.
- Índice de sobrevivencia de los ejemplares trasplantados por especie.
- Especies y número de plantas producidas en vivero.

Acciones emergentes

Si como resultado de la primera evaluación del monitoreo se observa que la supervivencia de los ejemplares trasplantados es menor al 80 %, se adoptarán las siguientes medidas:

1. Se determinarán las causas de la mortalidad (estrés post-plantación, daños de manipulación en los procedimientos, manejo inadecuado enfermedad u otras).
2. En caso de que los ejemplares hayan muerto por alguna infección o parasitosis, se retirarán los restos para evitar que otros ejemplares de la misma especie enfermen y se evaluará el estado sanitario de los demás individuos.
3. Si las causas de la pérdida se relacionan con errores en el manejo de los individuos (riego, soporte o fertilización), se determinarán las acciones necesarias para corregir o ajustar las técnicas de manejo.
4. Se procurará la reposición de los individuos perdidos a través la plantación de ejemplares que hayan sido producidos en el vivero.
5. Si las pérdidas fueran consecuencia de acciones humanas ajenas al personal responsable, como extracción ilegal de terceros, se evaluarán las respuestas específicas a la situación.
6. Ante pérdidas de ejemplares por fenómenos naturales, como incendios o huracanes, se procurará la reposición de los individuos con ejemplares de vivero.

VII.4.3.3 PROGRAMA DE RESTAURACIÓN Y REFORESTACIÓN.

El objetivo de la restauración será rehabilitar el suelo y restablecer la cobertura vegetal de todas las áreas afectadas por el cambio de uso de suelo y las actividades del proyecto–entre las cuales se incluirán las del presente Proyecto- que no tengan uso futuro inmediato.

En todo caso, el protocolo de restauración previsto incluye las actividades que se describen a continuación.

PREPARACIÓN DEL TERRENO.

En las áreas sujetas a restauración se realizará la descompactación y escarificación del terreno, para efectuar posteriormente la reposición del suelo orgánico recuperado y conservado.

La colocación del suelo orgánico propiciará un medio de sustento y nutrientes a la plantación. Investigaciones realizadas han demostrado que con unos pocos centímetros de suelo rescatado del mismo sitio se puede mejorar sustancialmente el establecimiento de cubierta vegetal a largo plazo.

El suelo fértil que durante los trabajos de despalme se haya recuperado y conservado será útil en el acondicionamiento de los sitios de reforestación, ya que mejorará la estructura del sustrato, las tasas de infiltración, la capacidad de retención de agua y la disponibilidad de nutrientes necesarios para las plantas.

Antes de la reposición del suelo se realizarán pruebas de fertilidad, de capacidad de intercambio catiónico, conductividad eléctrica y salinidad, a efecto de determinar la pertinencia de aplicar prácticas de mejoramiento o de adicionar fertilizantes orgánicos ya humidificados que reactiven su capacidad productiva.

La colocación de suelo se realizará mediante camiones y escrepas, colocando una capa de 10 cm y hasta 20 cm de espesor, lo cual se considera suficiente para la fijación de la planta y, eventualmente, el crecimiento de semillas.

SELECCIÓN DE ESPECIES A REFORESTAR.

Se debe realizar una selección del material para utilizar únicamente plantas cuyas condiciones físicas, fisiológicas y genéticas hagan más probable su supervivencia y sano crecimiento.

Es importante mencionar que las especies que serán usadas para realizar la reforestación deben tener las siguientes características:

- Resistencia a la sequía.
- Resistencia a las sales.
- Tipo y permanencia de hojas.
- Velocidad de crecimiento.
- Tamaño y Salud del árbol.

Dentro de las especies que se usarán en la reforestación, se dará preferencia a especies de la región y a aquellos ejemplares producidos en el vivero que El Promovente habilite (por ejemplo, Guayacán, Amapa, Pochote y especies de la familia Fabaceae).

PLANTACIÓN.

El establecimiento exitoso de cubierta vegetal en un área deteriorada depende de factores como la época de siembra, pendiente del terreno, localización y composición del suelo.

Para que la reforestación sea exitosa es importante plantar las semillas o plántulas en el momento adecuado. En el caso particular de este programa, la siembra debería realizarse inmediatamente antes del inicio de la estación lluviosa o apenas ésta haya iniciado; sin embargo, se puede realizar en épocas de estiaje si se dispone de suficiente humedad o un adecuado mecanismo de riego. Otro factor relevante a considerar es evitar el sobre-densificación de la plantación, ya que ello generaría problemas de sobrevivencia de los ejemplares por competencia.

Para el traslado de los ejemplares es recomendable el uso de vehículos cerrados o protegidos con una lona para cubrir la copa de los árboles y evitar la desecación de las raíces debido al viento generado por el movimiento del vehículo.

El trazo de la plantación se realizará de acuerdo con la topografía del área. Mientras que la densidad de la plantación por establecer dependerá directamente de la cobertura forestal original que se pretenda recuperar o establecer.

En el sitio de plantación deberá haberse realizado previamente la apertura de la cepa, de diámetro superior al 25 % del tamaño del cepellón del ejemplar banqueado y en un 10 % más profundo. Ello, además de permitir un adecuado desarrollo del árbol recién trasplantado, facilita las maniobras de plantación (Figura VIII.1).

Las paredes y el fondo de la cepa se deben cortar ligeramente, con una pala recta o azada para romper la capa que está expuesta. En el fondo de la cepa deberá colocarse una cantidad de mezcla de sustrato ya preparada, en cantidad suficiente para que, cuando se ponga el cepellón o banco en la cepa, la superficie del mismo quede a nivel del terreno.

De ser posible, deberá aplicarse un riego previo en la cepa, principalmente si está seca, ya que ello previene el estrés hídrico post-plantación debido al trasplante y evita problemas para nivelar la planta. Al regar la cepa el nivel del sustrato bajará por lo que, después de que el agua drene, se debe colocar más mezcla para que el terrón allí depositado alcance el nivel del terreno.

Figura VIII.1 Apertura de cepellón-reforestación

La plantación se realizará colocando el ejemplar en el centro de la cepa preparada, con la misma orientación que presentaba en el sitio de extracción y desenvolviendo el cepellón.

Una vez colocado el ejemplar se rellena la cepa con un sustrato preparado, conformado por un 70 % de tierra del sitio de extracción y un 30 % de material vegetal triturado y desintegrado.

Una vez plantado el ejemplar, se aplicará un riego intenso y se extenderá mulch espeso de 10 cm de espesor, por encima del suelo, para conservar la humedad y evitar el crecimiento de malezas.

CUIDADOS POST-PLANTACIÓN.

RIEGO.

Si el trasplante se realiza en época de secas, en los días siguientes a la plantación deberá regarse el ejemplar con constancia; los terrones y las raíces deben permanecer siempre húmedos. Deberá tenerse en cuenta que demasiada o insuficiente agua suministrada después del trasplante es una causa importante en la mortandad de los árboles.

Se aplicará riego inmediatamente después de la plantación y, durante los primeros veinte días, se deberán regar las plantas diariamente. En los veinte días siguientes el riego se hará de forma alternada. Después de los cuarenta días post-plantación el riego se realizará una vez por semana (Figura VIII.2).

Figura VIII.2. Riego a las especies de los individuos trasplantados.

Si la lluvia es escasa deberá aplicarse riego continuo por un período de al menos 10 a 14 días posteriores a la plantación.

Para asegurarse de que el suelo no está seco debe cavarse alrededor del árbol, a una profundidad de 7 a 10 cm; la existencia de humedad a esta profundidad es indicativa de que no es necesario aplicar más riego.

En caso de que la plantación se realice en época de lluvias, no se aplicará riego para no sobresaturar el suelo y propiciar la proliferación de hongos en los individuos recién trasplantados.

MULCH.

La aplicación de mulch ayuda a la conservación de la humedad, regula la temperatura del suelo y controla el crecimiento de hierbas alrededor de los individuos trasplantados.

El mulch orgánico será obtenido de los residuos de los materiales vegetales producto del desmonte: corteza, ramas y ramillas trituradas y hojas debidamente descompuestas.

Debe aplicarse una capa de 7 a 10 cm de mulch, dejando una circunferencia de 15 cm libre del contacto de los tallos.

FERTILIZACIÓN.

Durante los primeros años los ejemplares no requieren de aporte de nutrientes, debido a que éstos se encuentran de manera natural en el suelo.

Ningún fertilizante o estiércol debe ser mezclado con el suelo de relleno, ya que podría causar daño a la raíz.

Si el trasplante requiere de fertilización durante los primeros años, sólo deberán aplicarse fertilizantes solubles bajo la proyección de la copa en el suelo, a 20 cm del tallo de la planta para no quemarlo.

MANEJO Y MANTENIMIENTO.

Para incrementar los factores de éxito en la reforestación se mantendrá un programa de manejo y mantenimiento.

El mantenimiento consistirá esencialmente en asegurar la disponibilidad de agua en las etapas críticas iniciales del desarrollo de las plantas; para ello, se considera que las características propias del clima local y la hidrología son suficientes para el auto-sostenimiento de las áreas en proceso de revegetación; no obstante, en caso de ser necesario, especialmente en época de estiaje, se proveerá el riego.

Otras acciones de mantenimiento se refieren a la reposición de planta y el control fitosanitario en toda el área reforestada.

Reposición de planta: Tomando en cuenta el estrés que sufren las plantas debido al brusco cambio de condiciones, al trasladarse del vivero al lugar definitivo de plantación, debe procurarse que el ejemplar sufra el menor daño y retraso en su desarrollo. Para ello, se recomienda que la siembra se realice en verano, para aprovechar tanto el período vegetativo de la planta, como la gran cantidad de humedad necesaria en el suelo y el ambiente.

Cuando el estrés de la manipulación es alto, la planta muere aun después de ser establecida. Dado que el índice de mortandad se eleva con la presencia de las plagas y enfermedades que pudieran presentarse en el sitio de plantación, se hace necesario reponer los ejemplares muertos con nuevas plantas.

Específicamente, en caso de que a partir de los resultados del monitoreo del programa se identifique que la tasa de sobrevivencia en las áreas en donde se realizó la revegetación con plantas producidas en el vivero fuera menor al 80 %, se realizarán las evaluaciones pertinentes para determinar las causas que motivaron la pérdida, se implementarán acciones correctivas y se hará la reposición de los ejemplares perdidos, procurando mantener la densidad deseada en todo momento.

Tratamiento, cajeteo y podas de formación: Desde el establecimiento de la plantación y hasta los siguientes tres años de mantenimiento, se realizará el chapeo de las áreas plantadas, mediante la escarda manual.

Otra de las actividades de gran ayuda en el desarrollo óptimo de las plantaciones, es el cajeteo, por medio del cual se busca darle a la planta una mayor garantía en la retención de humedad. El período recomendado para la realización de esta actividad de fomento es al inicio de las lluvias, con la finalidad de lograr captar la máxima cantidad de agua.

El cajeteo está planeado para realizarse durante los tres primeros años del mantenimiento de la plantación.

Adicionalmente, de ser necesario, se aplicarán riegos de auxilio durante los tres primeros años de la plantación y en los meses más críticos de sequía.

Las labores de protección tienen el propósito de liberar a la plantación de los efectos que ponen en riesgo la sobrevivencia de los ejemplares, causados por agentes destructivos como plagas y enfermedades, o la misma acción dañina de animales o humanos.

Debido a que en la región se da el libre pastoreo de ganado, es fundamental mantener vigilancia para evitar que los animales dañen a la plantación.

Prevención, control y combate de plagas: Para la prevención, control y combate de plagas dentro de las áreas con vegetación forestal no perturbada y las zonas sujetas a revegetación, se realizarán evaluaciones periódicas para diagnosticar la presencia de cualquiera de los tipos de insecto u organismos patógenos que se encuentran normalmente en la región.

En caso de detectarse condiciones que pongan en riesgo el estado sanitario de la vegetación se procederá a aplicar los tratamientos de control y combate recomendados para el agente causal particular.

DOCUMENTACIÓN.

Con la finalidad de contar con información relevante que permita monitorear y evaluar el éxito de las actividades de reforestación, todo el proceso de desarrollo deberá quedar debidamente documentado:

El registro fotográfico será requerido durante todo el proceso, desde el equipamiento del vivero hasta el mantenimiento de las plantaciones.

El coordinador responsable se encargará de elaborar informes periódicos completos de las actividades realizadas. Dicho informe se complementará con el registro fotográfico de las actividades y los resultados de sobrevivencia de las plantaciones.

EVALUACIÓN.

El seguimiento y la evaluación de las actividades de restauración se desarrollarán desde el momento mismo en que se inicien las actividades en el vivero, hasta la etapa de manejo y mantenimiento.

El monitoreo de la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados y plantados se realizará semanalmente durante el primer mes posterior a la plantación. Durante los dos meses siguientes se realizarán los registros con una periodicidad de 15 días.

Al cabo de los tres primeros meses se realizará una primera evaluación del estado de los ejemplares plantados y del proceso de crecimiento en áreas donde se empleó la siembra de semillas.

Si los indicadores de éxito en esta primera evaluación resultan satisfactorios, la periodicidad del monitoreo en adelante deberá realizarse de manera mensual, durante el primer año, y de manera trimestral en años posteriores.

Se evaluará la condición de los ejemplares plantados. Las evaluaciones serán cuantitativas y cualitativas, conforme a los criterios establecidos para el trasplante de ejemplares.

Algunos de los indicadores más relevantes que se considerarán son:

- Especies y número de ejemplares plantados.
- Densidad de la plantación.

- Índice de sobrevivencia de los ejemplares plantados por especie.
- Especies y número de plantas producidas en vivero.
- Dominancia de las plantaciones.
- Crecimiento.
- Presencia de fauna.
- Presencia de floraciones.

Si como resultado de la primera evaluación del monitoreo se observa que la supervivencia de los ejemplares trasplantados es menor al 80 %, se adoptarán las mismas medidas emergentes que fueron señaladas para el trasplante de individuos rescatados.

Conclusiones:

El desarrollo del proyecto de Extracción y Cribado de Materiales Pétreos Arroyo Kennedy, además de que provee un insumo esencial en las obras de desarrollo urbano, constituye una derrama económica importante que vendrá a sumarse al impulso a corto y mediano plazo del Urbanismo del Municipio de Puerto Peñasco, Sonora en varios sectores (turístico, carreteras, etc) ya que actualmente está teniendo buen desarrollo económico además de que se proyecta en los planes rectores del municipio y del estado mayor crecimiento en el rubro de la construcción y expansión de actividades relacionadas con la rama de la construcción.

El proyecto de Extracción y cribado de materiales pétreos será un incentivo para la economía local, ya que requiere de diferente de mano de obra y de insumos como hidrocarburos, así como la generación de empleos en el poblado y la reactivación de empleos en otros sectores, con lo que promueve el flujo de capital entre los diferentes establecimientos mercantiles de la localidad, tanto de productos y de servicios existentes en el mismo municipio.

Desde el punto de vista ecológico existe factibilidad para este proyecto tomando en cuenta que su realización no compromete la biodiversidad de la zona y que los impactos adversos en general son mitigables hasta cierto grado, realizando las medidas de restauración sugeridas. Además que de antemano ya existen medidas efectivas para contrarrestar o minimizar la magnitud de los impactos adversos que han sido identificados.

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

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

De acuerdo al Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad Particular, y cuatro en archivo electrónico. En el archivo electrónico se incluyen las imágenes, planos e información que se menciona en el estudio.

VIII.2 ANEXOS PRESENTADOS.

En la realización del presente estudio se tomaron en cuenta todos los aspectos indicados en la legislación para proyectos mineros y se incorporaron los elementos necesarios para darle congruencia y claridad.

En cada uno de los apartados se describen todos los elementos metodológicos utilizados, especialmente en lo relativo al trabajo de campo realizado.

Integrados al documento, se presentan planos, imágenes y fotografías adecuadamente descritos, que fungen como material visual de apoyo. Elementos adicionales de este tipo se presentan en los anexos del presente documento.

Las metodologías utilizadas son de uso común en estos trabajos y han demostrado su eficacia para la obtención de resultados útiles en la toma de decisiones.

En el apartado de Anexos se incluye la información que fue utilizada como parte integral para el desarrollo de este documento, misma que se detalla a continuación.

VIII.2.1 APÉNDICE I "DOCUMENTACIÓN LEGAL".

En este anexo se incluye copias de la documentación que acredita la naturaleza legal de El Promovente y de los elementos involucrados en la ejecución del proyecto.

VIII.2.2 APÉNDICE II "INFORMACIÓN TÉCNICA".

Se presenta el Anexo Fotográfico.

VIII.2.3 APÉNDICE III "PLANOS GEORREFERENCIADOS".

Se elaboró un Anexo **Cartográfico** con la información temática de los aspectos físicos naturales, de vegetación, forestal y ecológico del sistema ambiental, así como la información cartográfica de proyectos mineros, propiedades y terrenos que convergen en el proyecto.

La referencia de coordenadas bajo la que se elaboró la cartografía fue WGS 84.

Los mapas se presentan con la escala adecuada al análisis que se requiere de acuerdo al proyecto y al Sistema Ambiental.

VIII.2.4 APÉNDICE IV.

Se incluyen planos de CONABIO en referencia al sitio del proyecto.

APÉNDICES

APÉNDICE I

APÉNDICE II

Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental

Estudio del medio Bio-físico

Explotación de Materiales Pétreos y Agregados "ARROYO KENNEDY"

Promovente:

C. BRAULIO MURRIETA VIZCARRA.

Dirigido a:

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

Puerto Peñasco, Sonora, Julio del 2021.

NOMBRE Y UBICACIÓN DEL PROYECTO.

NOMBRE DEL PROYECTO:
"PÉTREOS ARROYO KENNEDY"

UBICACIÓN DEL PROYECTO.

EL ÁREA DE ESTUDIO PARA ESTE ANÁLISIS CONTEMPLA EL MUNICIPIO DE PUERTO PEÑASCO, ESTADO DE SONORA, EN ESPECIAL ÉNFASIS A LA SUPERFICIE QUE COMPRENDE EL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y AGREGADOS "ARROYO KENNEDY", UBICADO EN EL CAMPO AGRICOLA "LA COLONIA", DENTRO DEL "EJIDO NAYARIT", MUNICIPIO DE PUERTO PEÑASCO, SONORA, CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 20-12-48.993 HAS. Ó 0.20149 KM2. EL CRITERIO DE SELECCIÓN DEL SITIO, SE SUSTENTA EN QUE AHÍ ESTÁN LOCALIZADOS DEPÓSITOS DE MATERIALES PÉTREOS Y AGREGADOS (GRAVA Y ARENA PRINCIPALMENTE), QUE SON COMERCIALMENTE EXPLOTABLES PARA CUBRIR UNA NECESIDAD EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN A NIVEL REGIÓNAL. RESPECTO DE LOS CRITERIOS TÉCNICOS, NORMATIVOS Y DE PLANEACIÓN PARA ESTE PROYECTO, SE TOMA EN CUENTA QUE LA TECNOLOGÍA ACTUAL DE EXPLOTACIÓN SE ADECUA Y HACE FACTIBLE EL DESARROLLO Y OPERACIÓN SIN QUEBRANTAR LAS NORMAS AMBIENTALES VIGENTES. POR OTRA PARTE, EL ÁREA DONDE SE LOCALIZA ESTE PROYECTO, NO SE ENCUENTRA EN ZONA RESTRINGIDA ACTUAL NI ESTA PROYECTADO DE ACUERDO A INVESTIGACIONES REALIZADAS. EN LO REFERENTE AL RUBRO DE PLANEACIÓN, EL PROYECTO NO SE CONTRAPONE A LOS PLANES DE DESARROLLO NACIONAL, ESTATAL, NI MUNICIPAL, POR EL CONTRARIO CONCUERDA CON LOS FINES DE DESARROLLO ECONÓMICO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE GOBIERNO.

EL PROYECTO ESTÁ PLANEADO PARA DESARROLLARLO DE TAL MANERA PARA TENER EN PRIMER TÉRMINO, UN CONTROL MÁS ESTRICTO Y CERCANO SOBRE LOS IMPACTOS NEGATIVOS QUE SE GENERARÁN. RENGLÓN APARTE, EL BENEFICIO ECONÓMICO QUE SE GENERARÁ PARA LOS POBLADORES DE LA REGIÓN DEL DESIERTO DE ALTAR, DE LOS MUNICIPIOS DE PUERTO PEÑASCO Y DE GENERAL PLUTARCO ELIAS CALLES, SONORA.

UBICACIÓN

ESTADO.- SONORA.
MUNICIPIO.- PUERTO PEÑASCO.
LOCALIDAD.- EJIDO NAYARIT (CAMPO AGRICOLA "LA COLONIA").
CARTA TOPOGRAFICA ESCALA 1:50,000.

LOS NORTEÑOS …… H12A23

ACCESO

EL ACCESO AL PROYECTO "ARROYO KENNEDY", CUENTA CON COMUNICACIONES VÍA TERRESTRE A LOS PRINCIPALES ACCESOS SE REALIZAN A TRAVÉS DE CARRETERAS PAVIMENTADAS PRINCIPALMENTE QUE COMUNICAN A DIFERENTES COMUNIDADES Y A LA POBLACION DE PUERTO PEÑASCO.

DESDE LA CAPITAL DEL ESTADO, EL ACCESO AL PROYECTO, SE REALIZA POR LA CARRETERA INTERNACIONAL No.15, (MEXICO – NOGALES), HASTA LLEGAR AL POBLADO DE SANTA ANA EN UN RECORRIDO DE 171.0 KMS., DE ESTE PUNTO SE TOMA LA CARRETERA FEDERAL No. 02, CON RUMBO AL LA CIUDAD DE CABORCA, RECORRIENDOSE APROXIMADAMENTE 107.3 KMS., PASANDO POR LAS COMUNIDADES DE ALTAR Y PITIQUITO; DE ESTE POBLADO (CABORCA), SE TOMA LA CARRETERA INTER ESTATAL No. 044, CON RUMBO AL POBLADO DE PLUTARCO ELIAS CALLES MEJOR CONOCIDO COMO LA Y GRIEGA LLEGANDO A ESTE A LOS 59.9 KMS., DE ESTA POBLACIÓN, SE TOMA LA CARRETERA ESTATAL No. 003 RUMBO A PUERTO PEÑASCO, RECORRIENDOSE APROX. 118.7 KMS., POSTERIORMENTE DE ESTA POBLACIÓN SE TOMA LA CARRETERA FEDERAL No. 8 CON RUMBO A SONOYTA, LLEGANDO AL ENTRONQUE DE ENTRADA AL SITIO PROYECTO EN SU LADO DERECHO DE DERECHO DE ESTA RUA EN LOS 35.3 KMS DE RECORRIDO, Y LUEGO DE UN RECORRIDO DE APROXIMADAMENTE 5.0 KMS. EN UN CAMINO DE TERRACERIA CON RUMBO NOR – NOR ESTE SE LLEGA AL PUNTO DE INICIO DEL SITIO PROYECTO.

TRAMO	DISTANCIA
HERMOSILLO A SANTA ANA.	171.0 KMS (CARRETERA INTERNACIONAL N°15 MEXICO – NOGALES).
SANTA ANA A CABORCA.	107.3 KMS (CARRETERA FEDERAL No. 2). SANTA ANA – TIJUANA.
CABORCA A POBLADO PLUTARCO ELIAS CALLES (Y GRIEGA).	59.9 KMS (CARRETERA INTER ESTATAL No. 044).
POBLADO PLUTARCO ELIAS CALLES (Y GRIEGA) A PUERTO PEÑASCO.	118.7 (CARRETERA ESTATAL No. 003).
PUERTO PEÑASCO AL SITIO PROYECTO	35.3 KMS. CARRETERA FEDERAL No. 08, (PEÑASCO A SONOYTA) MAS 5.0 KMS. DE TERRACERIA.

TOTAL DE RECORRIDO ES DE APROXIMADAMENTE 497.2 KMS.

UBICACIÓN COORDENADAS UTM.

A CONTINUACIÓN SE DESCRIBE AL POLÍGONO DE EXPLOTACIÓN OBJETO DE ESTE ESTUDIO Y QUE PERTENECEN AL PROMOVENTE, CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE *20-12-48.993 HAS.*

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DE ESTUDIO.

CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
1	2	S 15°16'22.394" E	787.475	1	3,500,832.721	281,822.000
2	3	S 15°08'16.346" W	603.141	2	3,500,073.058	282,029.434
3	4	S 04°22'59.032" W	1,434.019	3	3,499,490.846	281,871.928
4	5	S 38°19'21.578" E	373.840	4	3,498,061.021	281,762.334
5	6	S 09°16'02.691" E	1,144.974	5	3,497,767.732	281,994.148
6	7	S 26°58'54.828" E	1,018.532	6	3,496,637.703	282,178.538
7	8	S 20°33'34.020" W	713.145	7	3,495,730.038	282,640.655
8	9	S 01°37'15.305" W	638.084	8	3,495,062.315	282,390.213
9	10	N 88°22'44.695" W	30.000	9	3,494,424.486	282,372.164
10	11	N 01°37'15.305" E	643.088	10	3,494,425.334	282,342.176
11	12	N 20°33'34.020" E	704.935	11	3,495,068.165	282,360.367
12	13	N 26°58'54.828" W	1,009.993	12	3,495,728.202	282,607.925
13	14	N 09°16'02.691" W	1,141.875	13	3,496,628.257	282,149.682
14	15	N 38°19'21.578" W	377.794	14	3,497,755.228	281,965.792
15	16	N 04°22'59.032" E	1,448.571	15	3,498,051.619	281,731.526
16	17	N 15°08'16.346" E	597.811	16	3,499,495.954	281,842.232
17	18	N 15°16'22.394" W	779.321	17	3,500,073.022	281,998.346
18	1	N 74°43'37.606" E	30.000	18	3,500,824.819	281,793.060

ESTE LOTE, SE ENCUENTRA LOCALIZADO EN SU TOTALIDAD DENTRO DE LA CARTA TOPOGRÁFICA H12A23, ESCALA 1:50,000, EDITADA POR EL INEGI EN NAD27, DENOMINADA "LOS NORTEÑOS".

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

MEDIO FÍSICO

ECORREGIÓN O BIORREGIÓN

LAS ECORREGIÓNES O BIORREGIÓNES SON UNIDADES GEOGRÁFICAS CON FLORA, FAUNA Y ECOSISTEMAS CARACTERÍSTICOS. SIENDO UN PAÍS MEGADIVERSO, EN MÉXICO SE PRESENTAN SIETE DE LAS 867 ECORREGIÓNES TERRESTRES DESCRITAS PARA EL MUNDO; BUSCANDO UNA MAYOR ESPECIFICIDAD, ESTAS SIETE ECORREGIÓNES SE HAN DIVIDIDO EN CUATRO NIVELES (INEGI-CONABIO-INE, 2008).

DE ACUERDO A ESTA DIVISIÓN, Y DEBIDO A LA FISIOGRAFÍA, CLIMAS Y PRECIPITACIÓN EN SONORA SE TIENE UNA AMPLIA DIVERSIDAD FLORÍSTICA,

DISTINGUIÉNDOSE 13 ECORREGIÓNES. EL ÁREA DE ESTUDIO SE UBICA DENTRO DE LA SIGUIENTE ECORREGIÓN:

ECORREGIÓN DE DESIERTOS DEL ALTO GOLFO (ALTAR, EL PINACATE, CORREDOR MEXICALI – SAN FELIPE). CLAVE (10.2.2.6) EN ESTA ECORREGIÓN EN SU NIVEL IV.

CUBRIENDO CASI 27% DEL TERRITORIO, ES LA ECORREGIÓN CON MAYOR COBERTURA EN EL ESTADO; COMPRENDE PARTE DE TRES SUBPROVINCIAS, LAS CUALES SON: SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES, DESIERTO DE ALTAR Y SIERRA DEL PINACATE. EN LA MAYOR PARTE DE ESTA ECORREGIÓN SE MANIFIESTA UN CLIMA MUY SECO SEMICALIDO; EN MENOR PROPORCIÓN SE PRESENTAN EL SECO SEMICALIDO Y EL MUY SECO CALIDO. LA CUBIERTA VEGETAL ESTA CONFORMADA EN SU MAYOR PARTE POR MATORRAL DESÉRTICO MICROFILO; EN MENOR PROPORCIÓN SE PRESENTA LA VEGETACIÓN DESÉRTICOS ARENOSOS, EL MATORRAL SARCOCAULE Y EL MEZQUITAL DESÉRTICO, ENTRE OTROS.

DESIERTO DE SONORA, REGIÓN DESIERTO DE ALTAR.

EL DESIERTO DE SONORA (DESIERTO DE GILA), ES UN DESIERTO NORTEAMERICANO, POLÍTICAMENTE SE DIVIDE ENTRE LOS EUA Y MÉXICO, CUBRIENDO GRANDES EXTENSIONES DE ARIZONA Y CALIFORNIA, ASÍ COMO EL ESTADO DE SONORA, EL CUAL LE DA SU NOMBRE. ESTE DESIERTO ESTÁ CONSIDERANDO UNO DE LOS MÁS CALUROSOS Y GRANDES DEL MUNDO, ESTIMNDO QUE CUBRE UNA SUPERFICIE DE APROXIMADO 311,000 KM^2, (31'100,000 HA.), DE LOS CUALES 223,009 KM^2 (22'300,900 HA) CORRESPONDEN AL VERDADERO DESIERTO DE SONORA.

LAS MONTAÑAS DEL DESIERTO DE SONORA, NO PRESENTAN UNA ELEVADA ALTITUD COMPARADA CON LAS ZONAS CIRCUNDANTES; CONSIDERANDO LA MEDIA DE LOS 305 MTS.

LAS TEMPERATURAS DE ESTA REGIÓN, UNA DE LAS MÁS SECAS Y CALUROSAS DE AMÉRICA DEL NORTE, SUPERAN LOS 38°C, DURANTE LOS MESES DE VERANO, LOS INVIERNOS SON TEMPLADOS YA QUE LAS TEMPERATURAS OSCILAN ENTRE LOS 10 Y 16°C EN EL MES DE ENERO. LA MAYOR PARTE DEL DESIERTO RECIBE MENOR DE 250 MM DE PRECIPITACIÓN AL AÑO, POR ESTE MOTIVO EL AGUA UTILIZADA SE OBTIENE DEL SUB-SUELO O BIEN ES TRASVASADA DE VARIOS RÍOS.

EN LA REGIÓN DEL DESIERTO SONORENSE, LA FLORA TIENE DOS FASES, LA DEL PERIODO FÉRTIL Y PERIODO DE SEQUÍA (ESTIAJE), QUE ES LA MÁS DIFÍCIL PARA LA FAUNA QUE VIVEN DE ELLAS.

ESTA REGIÓN, AL IGUAL QUE TODOS LOS GRANDES DESIERTOS DE NORTEAMÉRICA SE CARACTERIZA POR LA PRESENCIA DE GRANDES SAHUAROS. ESTA INTERESANTES CACTÁCEAS, VARÍAN EN SU TAMAÑO

DESDE UNA PULGADA HASTA LOS 15.00 MTS. DE ALTURA, CARECEN DE HOJAS, PRESENTAN ESPINAS PARA REPELAR LOS ANIMALES SEDIENTOS, SON DE TALLO CARNOSO CON PLIEGUES, SUS SISTEMAS RADICULAR ESTÁ DISEÑADO PARA CAPTAR LA MAYOR CANTIDAD DE AGUA POSIBLE Y LLEGAN A PESAR HASTA 10 TONELADAS, DE LAS CUAL EL 80% O MÁS SON DE AGUA, ASÍ MISMO PUEDEN VIVIR HASTA 200 AÑOS, SON DE CRECIMIENTO MUY LENTO, ESTIMANDO UN METRO POR CADA 20 A 50 AÑOS.

LOS ÁRBOLES COMO EL PALO FIERRO, EL TOROTE, EL PALO VERDE Y EL MEZQUITE, TIENE OTROS SISTEMAS DE ADAPTACIÓN COMO CRECER A ORILLAS DE ARROYOS Y EN LAS FALDAS DE LOS CERROS, SON DE LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO, ASÍ COMO TENER LA MADERA MUY DURA Y RAÍCES PROFUNDAS QUE PENETRAN EN LA TIERRA HASTA ENCONTRAR DEPÓSITOS DE HUMEDAD (AGUA).

CARACTERÍSTICAS BIO FISICAS DEL AREA DE ESTUDIO.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

LA CUENCA HIDROLÓGICA, SE CONSIDERA COMO LA UNIDAD NATURAL EN LA QUE SE TOMARÁN EN CUENTA LAS CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS QUE LA DEFINEN Y LOS DIVERSOS RECURSOS NATURALES QUE CONCURREN EN LA MISMA, INCLUYENDO AL HOMBRE COMO SU PRINCIPAL USUARIO Y POTENCIAL MODIFICADOR DEL MEDIO AMBIENTE.

LA HIDROGRAFÍA SUPERFICIAL DEL ESTADO COMPRENDE CINCO REGIÓNES HIDROLÓGICAS, SIENDO LA RH9 SONORA SUR LA MÁS EXTENSA, CUBRIENDO 63.66 % DEL TERRITORIO. DISTRIBUYÉNDOSE EN 32.81 % DEL ESTADO, LA RH8 SONORA NORTE ES LA SEGUNDA DE MAYOR COBERTURA; MIENTRAS QUE LAS RH7 SINALOA, RÍO COLORADO Y CUENCAS CERRADAS DEL NORTE RH 34, CUBREN EN CONJUNTO 3.53 % DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL ESTADO.

PROPORCIÓN DE LA SUPERFICIE QUE OCUPAN LAS REGIÓNES HIDROLÓGICAS

Región Hidrológica	% de la Superficie Estatal
Sonora Sur RH9	63.66
Sonora Norte RH8	32.81
Sinaloa RH10	2.50
Río Colorado RH7	0.84
Cuencas Cerradas del Norte RH34	0.19

Fuente: Conagua, 2007.

EL PROYECTO SE UBICA DENTRO DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA SONORA NORTE (RH-8), CUENCA DESIERTO DE ALTAR - RIO BAMORI, SUBCUENCA RÍO SONOYTA (C).

REGIÓN HIDROLÓGICA SONORA NORTE (RH-8).

REGIÓN HIDROLOGICA	CUENCA	SUBCUENCA
SONORA NORTE RH8	RÍO DESIERTO DE ALTAR – RIO BAMORI (B)	RIO SONOYTA (C)

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

REGIÓN HIDROLÓGICA 8 SONORA NORTE (RH-8)

SE ENCUENTRA EN LA ENTIDAD, OCUPANDO CASI EL NOROESTE, EN UNA ÁREA QUE COMPRENDE DEL SURESTE DE SAN LUIS RÍO COLORADO A LAS PROXIMIDADES DE CANANEA, Y DE PUNTA CHUECA (FRENTE A LA ISLA TIBURÓN) AL GOLFO DE SANTA CLARA, QUE REPRESENTA 30.7 % DE LA SUPERFICIE DE SONORA; LAS CUENCAS QUE LA CONFORMAN SON:

CUENCA (C) DESIERTO DE ALTAR-RÍO BAMORI

ESTA CUENCA COMPRENDE LA REGIÓN MÁS ÁRIDA DEL PAÍS. LA CORRIENTE PRINCIPAL TIENE SU ORIGEN EN LA SIERRA POZO VERDE, DONDE ES CONOCIDA COMO EL COYOTE; CONTINÚA HACIA A LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA CON EL NOMBRE DE RÍO BAMORI, ENTRA DE NUEVO A TERRITORIO MEXICANO CON EL NOMBRE DE SONOITA CON DIRECCIÓN AL SUR, DESPUÉS CAMBIA SU CURSO AL OESTE-NOROESTE, PASA POR LA POBLACIÓN QUE LE DA NOMBRE Y POR ÚLTIMO CORRE HACIA EL SUR PARA DESEMBOCAR EN EL GOLFO DE CALIFORNIA, 22 KM AL ORIENTE DE PUERTO PEÑASCO. EN LA CUENCA, ADEMÁS DE LA PARTE DEL DISTRITO DE RIEGO "RÍO ALTAR-PITIQUITO-CABORCA", SE LOCALIZA CASI LA MITAD DEL DE "RÍO COLORADO". OCUPA UNA SUPERFICIE DE 11.86% DEL ESTADO. SE PRESENTA UNA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL DE 109 MM, UN VOLUMEN ANUAL PRECIPITADO DE 2 300.7 MM^3, COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DE 2.3%, QUE REPRESENTA UN VOLUMEN DE 52.96 MM^3 ANUALES DRENADOS. EL USO DEL AGUA ES: AGRÍCOLA, DOMÉSTICO Y PECUARIO.

RIO SONOYTA
ESTE RÍO NACE EN EL VECINO ESTADO DE ARIZONA, EUA, CASI EN EL LÍMITE NORTE DEL CONDADO DE PIMA. LA PRIMERA CORRIENTE DE IMPORTANCIA RECIBE EL NOMBRE DE ARROYO SAN SIMÓN, QUE IRRIGA EL "VALLE DE QUIJOTOA, CON UN CURSO GENERAL NORTE –SUR, RECIBE DESPUÉS LOS AFLUENTES LLAMADOS "VAMORI-SAN LUIS" Y "CHUKUT", YA EN TERRITORIO SONORENSE BORDEA LA SIERRA DE LOS "ESCALONES", CAMBIANDO DE CURSO HACIA EL NE. PARA ENFILARSE RUMBO A LA CIUDAD DE SONOYTA, CONTINUANDO CON UNA TRAYECTORIA CASI PARALELA CON EL LÍMITE FRONTERIZO; AL LLEGAR AL PUNTO DENOMINADO "CERRO BLANCO", LA CORRIENTE SE DIRIGE HACIA EL SW DRENANDO LA PARTE PONIENTE DE LA "SIERRA EL PINACATE", CRUZA LA SIERRA DE "LA MANTECA", LOCALIZADA AL E DE SONOYTA Y SE DIRIGE CON UNA PENDIENTE MEDIA DEL 0.35% Y UNA

DIRECCIÓN PREFERENCIAL NE-SW HASTA EL "PAPALOTE", DONDE CAMBIA ABRUPTAMENTE EN EL "CERRO DE LA NARIZ" HACIA EL SUR HASTA SU DESEMBOCADURA HASTA ENTREGAR SUS AGUAS AL GOLFO DE CALIFORNIA CERCA DEL "ESTERO LA PINTA", UNOS 20 KMS. HACIA EL ESTE DEL PUERTO PEÑASCO.
LAS CORRIENTES SECUNDARIAS DE LA ZONA Y DRENA EL RIO SONOYTA, CONSISTEN EN ARROYOS DE RÉGIMEN TORRENCIAL QUE FORMAN UN DRENAJE PARALELO CARACTERÍSTICO DE LA ZONA EXCEPTO HACIA LA PARTE BAJA DE LA ZONA DESÉRTICA EN DONDE EXISTE UN DRENAJE INCIPIENTE EN ALGUNOS LUGARES Y EN OTROS PRÁCTICAMENTE NULO. LAS VENAS DEL RIO ESTÁN CONSTITUIDAS POR GRABA, ARENA, LINOS Y ARCILLAS.

CLIMA.

EL CLIMA ES UNO DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES EN LA ADAPTACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE LOS SERES VIVOS. ESTO SE DEBE EN GRAN MEDIDA A QUE NO EXISTEN MÉTODOS CON VIABILIDAD ECONÓMICA NI TECNOLÓGICA PARA CONTROLAR EL CLIMA Y SU VARIACIÓN A GRAN ESCALA.

GRAN PARTE DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DEL HOMBRE SE VEN FUERTEMENTE INFLUIDAS POR EL CLIMA. TANTO EL SECTOR PRODUCTIVO COMO EL DE TRANSFORMACIÓN E INCLUSO EL DE SERVICIOS DEPENDEN SIGNIFICATIVAMENTE DE LOS PATRONES ESPACIO-TEMPORALES DEL CLIMA, POR ESTO Y OTROS FACTORES, QUEDA CLARA LA IMPORTANCIA DE LA INFLUENCIA DEL CLIMA EN LA VIDA DEL HOMBRE Y LO DIFÍCIL QUE RESULTA EN LA MAYORÍA DE LOS CASOS PRETENDER UN CONTROL SOBRE ESTE IMPORTANTE COMPONENTE AMBIENTAL. POR ELLO, AL EMPRENDERSE UNA ACTIVIDAD PRODUCTIVA, EL CLIMA DEBE VALORARSE BAJO EL CONTEXTO DE RECURSO NATURAL DISPONIBLE Y DENTRO DE ESTE CONTEXTO, EVALUAR LA IMPOSICIÓN DE RESTRICCIONES PARA EVALUAR LAS DISPONIBILIDADES O LIMITANTES CLIMÁTICAS DE UNA REGIÓN DETERMINADA, ES IMPRESCINDIBLE CARACTERIZAR EN TÉRMINOS CUANTITATIVOS EL COMPORTAMIENTO DE LOS DIVERSOS ELEMENTOS DEL CLIMA, TALES COMO TEMPERATURA, PRECIPITACIÓN PLUVIAL, HUMEDAD AMBIENTAL, EVAPORACIÓN, RADIACIÓN SOLAR, VIENTOS Y OTROS. DICHA CARACTERIZACIÓN SE LOGRA EFICAZMENTE, SIEMPRE QUE SE DISPONGA DE DATOS CLIMATOLÓGICOS REPRESENTATIVOS Y CONFIABLES.

POR SU UBICACIÓN GEOGRÁFICA, SONORA ES CONSIDERADA COMO UNA REGIÓN ÁRIDA Y SEMIÁRIDA, ESTIMANDO QUE EN EL 95% DEL TERRITORIO SONORENSE, SE REGISTRAN CLIMAS SECOS Y MUY SECOS.

SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE CLIMAS DE KÖPPEN, Y MODIFICADO POR ENRIQUETA GARCÍA, PARA LAS CONDICIONES ESPECIALES DE LA REPÚBLICA MEXICANA, EL ÁREA DE ESTUDIO CUENTA CON UN CLIMA DEL **TIPO MUY SECO SEMICALIDO BWhw(x')., EL** PORCIENTO DE PRECIPITACIÓN INVERNAL ES MAYOR AL 16.0% CON INVIERNOS FRESCOS.

CLIMAS MUY SECOS

ESTOS TIPOS DE CLIMA, TAMBIÉN LLAMADOS DESÉRTICOS, ABARCAN CERCA DE 46% DE LA SUPERFICIE DE SONORA, Y SE CARACTERIZAN POR SU PRECIPITACIÓN INFERIOR A LOS 400 MM AL AÑO Y SU TEMPERATURA MEDIA ANUAL DE 18.0º A 26.0ºC; SON CONSIDERADOS MUY EXTREMOSOS, YA QUE SU OSCILACIÓN TÉRMICA, ES DECIR, LA DIFERENCIA ENTRE LA TEMPERATURA MEDIA DEL MES MÁS CÁLIDO Y LA DEL MES MÁS FRÍO, ES MAYOR A 14ºC. SE DISTRIBUYEN EN UNA EXTENSA FRANJA DE TERRENO PARALELA A LA COSTA, QUE VA DESDE EL LÍMITE CON SINALOA - ENSANCHÁNDOSE EN EL NORTE- HASTA LA PORCIÓN NOROCCIDENTAL, EN LA FRONTERA CON LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA. ESTA ZONA TIENE UNA ALTITUD VARIABLE, QUE COMPRENDE DEL NIVEL DEL MAR A 800 M EN LAS ESTRIBACIONES DE LA SIERRA MADRE; PERO EN GENERAL LA CONSTITUYEN TERRENOS LLANOS CON ALGUNAS PROMINENCIAS, COMO LA SIERRA LA GLORIA, AL NORTE DE HEROICA CABORCA. LOS CLIMAS EN ESTA REGIÓN, CON BASE EN SU TEMPERATURA, VAN DE LOS CÁLIDOS EN EL SUR, A LOS SEMICÁLIDOS EN EL NOROESTE.

MUY SECO SEMICÁLIDO CON LLUVIAS EN VERANO

COMPRENDE APROXIMADAMENTE 33% DE TERRITORIO SONORENSE. DEL SUROESTE Y SURESTE DE SAN LUIS RÍO COLORADO Y EL ESTESURESTE DE SONOITA, EN LA FRONTERA CON LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA, SE EXTIENDE HACIA EL SUR HASTA LAS INMEDIACIONES DE CARBÓ, HERMOSILLO Y MIGUEL ALEMÁN, LA ZONA MÁS AMPLIA Y CONTINUA DE ESTE CLIMA, EN EL CUAL EL PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL ES MAYOR A 10.2. SU PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL FLUCTÚA DE 53.9 MM (TEMPERATURA MEDIA ANUAL 21.5ºC) EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA 26-050 EL RIÍTO, UBICADA EN LAS CERCANÍAS AL LÍMITE CON BAJA CALIFORNIA, HASTA 304.9 MM (TEMPERATURA MEDIA ANUAL 21.3ºC) EN LA ESTACIÓN 26-060 PRESA CUAUHTÉMOC (ANTES STA. TERESA), LOCALIZADA AL NORESTE DE ATIL. LOS DATOS ANALIZADOS EN ESTA REGIÓN MUESTRAN QUE AGOSTO Y, EN OCASIONES, JULIO Y OCTUBRE SON LOS MESES MÁS LLUVIOSOS; ASÍ, EN LA PRIMERA ESTACIÓN REPORTADA (26-050) SE REGISTRAN 9.5 MM EN OCTUBRE, EN LA SEGUNDA, 84.5 MM EN AGOSTO, Y EN LA DE TRINCHERAS (26-143) 87.5 MM EN JULIO. LAS TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES VAN DE 19.4ºC (271.9 MM DE PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL) EN LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA FÉLIX GÓMEZ (26-097) A 21.8ºC (278.4 MM DE PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL) EN LA DE ALTAR (ESTACIÓN 26-003, VER CLIMOGRAMA); EL MES TÓRRIDO EN LAS DOS ÚLTIMAS ESTACIONES ES JULIO, CON 27.8º Y 31.6ºC, AUNQUE EN LA DE EL RIÍTO LLEGA A 32.3ºC (EN EL MISMO MES), Y EN ALGUNAS MÁS CORRESPONDE A AGOSTO; EL MES GÉLIDO EN ESTAS MISMAS ESTACIONES ES ENERO, CON VALORES DE 11.7º, 12.7º Y 11.6ºC, PERO EN PUERTO PEÑASCO (ESTACIÓN 26-072) SE REPORTAN 11.1ºC Y EN TRINCHERAS (26-143) 13.0ºC. OTROS LUGARES CON ESTE CLIMA SON: SONOITA, BENJAMÍN HILL Y LA ISLA TIBURÓN.

PARA DATOS CLIMÁTICOS EN EL AREA DE ESTUDIO, SE REVISO LA ESTACIÓN TERMOPLUVIOMETRICA DE PUERTO PEÑASCO (SMN), MPIO. DE PUERTO PEÑASCO CON REGISTROS DE MAS DE 50 AÑOS. PERIODO (1951 – 2010)

ESTACION: PUERTO PEÑASCO (SMN)

ALTITUD: 10 MTS

LATITUD: 31°19'00" N

LONGITUD: 113°32'13" W

026-072

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
TEMPERATURA (°C)	14.5	15.9	18	20.4	23.6	26.6	29.4	29.8	28.9	24.1	18.90	15.5	22.1°C
PRECIPITACION (mm)	7.9	7.3	6.4	2.4	0.5	0.6	3.4	9.8	14.1	16.4	5.2	14.1	88.10 mm
DÍAS CON LLUVIA	1.1	1.1	1	0.5	0.1	0.2	0.8	0.7	0.8	1.4	0.8	1.6	10.1
DÍAS CON NIEBLA	1.1	0.6	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.8	0.9	1.7	6.70
DÍAS CON GRANIZO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
DÍAS CON TORMENTA	0	0	0.1	0	0	0	0.5	0.1	0.1	0.2	0	0	1.00
EVAPORACION (mm)	98.2	120.9	178.7	213.6	252.1	265.2	259.7	258.8	220.3	191.8	141.4	100.4	2301.10

TEMPERATURA

ES EL ELEMENTO CLIMÁTICO QUE REFLEJA EL ESTADO ENERGÉTICO DEL AIRE, EL CUAL SE TRADUCE EN UN DETERMINADO NIVEL DE CALENTAMIENTO, LO CUAL NOS INDICA EL GRADO DE CALOR O DE FRÍO SENSIBLE EN LA ATMÓSFERA. JUNTO CON LA PRECIPITACIÓN ES UNO DE LOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS MÁS IMPORTANTES, YA QUE CON BASE A LA COMBINACIÓN DE ÉSTAS SE HACE LA CLASIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES CLIMAS EXISTENTES. LA TEMPERATURA MEDIA EN EL SITIO DEL PROYECTO ES DE 22.1ºC y VARÍA DE LOS 14.5 A LOS 29.8° C.

EN LOS MESES MÁS CALUROSOS DEL AÑO (JUNIO – SEPTIEMBRE), PRESENTAN UN PROMEDIO ES DE 28.7° C., LOS MESES MÁS FRÍO DEL AÑO SON DICIEMBRE Y ENERO CON TEMPERATURAS PROMEDIO DE 15.0°C.

PRECIPITACIÓN

LA PRECIPITACIÓN ES EL PRODUCTO DE LA CONDENSACIÓN ATMOSFÉRICA, QUE PUEDE SER SÓLIDA O LÍQUIDA, Y A SU VEZ ES UN ELEMENTO MUY IMPORTANTE DEL CLIMA, TODA VEZ QUE DETERMINA LAS CONDICIONES DEL MEDIO AMBIENTE TALES COMO SECO Y HÚMEDO. LA CANTIDAD DE LLUVIA DE UN DÍA SE MIDE POR MEDIO DEL PLUVIÓMETRO Y SU INTENSIDAD SE REGISTRA EN EL PLUVIÓGRAFO, EL EQUIVALENTE VOLUMÉTRICO DE UN MILÍMETRO DE PRECIPITACIÓN ES DE UN LITRO POR METRO CUADRADO. LA PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL ES DE 88.1 MM.

LOS MESES MÁS SECO SON ABRIL Y MAYO, CON PRECIPITACIÓNES TOTALES DE 2.9 MM. QUE REPRESENTAN EL 3.29% DEL TOTAL ANUAL, Y LOS MESES DE JULIO A SEPTIEMBRE PRESENTAN LA MAYOR PRECIPITACIÓN A LO LARGO DEL AÑO CON CON UN TOTAL DE 40.3 MM. QUE REPRESENTAN EL 45.7% DEL TOTAL ANUAL.

LA DIFERENCIA EN LA PRECIPITACIÓN ENTRE EL MES MÁS SECO Y EL MES MÁS LLUVIOSO ES DE 15.9 MM.

LA PRECIPITACIÓN O LLUVIA DE VERANO (JULIO A SEPTIEMBRE), SE PRESENTAN EN EL ÁREA DE ESTUDIO EN FORMA DE "MONZÓN DE VERANO", CARACTERIZADO POR LLUVIAS DE ALTA INTENSIDAD ACOMPAÑADA DE FUERTES VIENTOS Y TORMENTAS ELÉCTRICAS, SIENDO ÉSTAS DE BAJA DURACIÓN, A DIFERENCIA DE LAS LLUVIAS DE INVIERNO (DICIEMBRE A ENERO), MEJOR CONOCIDAS COMO "EQUIPATAS", QUE SON DE BAJA INTENSIDAD Y LARGA DURACIÓN Y GENERALMENTE SIN LA PRESENCIA DE VIENTOS HURACANADOS.

SE ESTIMA UNA EVAPORACIÓN TOTAL NORMAL DE 2,301 MM

EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

CON BASE A LOS DATOS DISPONIBLES DE LAS NORMALES METEOROLÓGICAS DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL (SMN), SE CUENTA CON LOS EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS COMO DÍAS CON NIEBLA, GRANIZO Y TORMENTAS ELÉCTRICAS AL AÑO; EN EL CASO DE LAS HELADAS SOLO CONTAMOS CON UN MAPA DEL ATLAS NACIONAL DE MÉXICO CON VALORES ANUALES PARA LA ZONA.

EN LA REGIÓN DE ESTUDIO SE PRESENTAN UN TOTAL DE 10.1 DÍAS CON LLUVIAS, UN PROMEDIO DE 6.7 DÍAS CON NIEBLA, LAS GRANIZADAS SON UN FENÓMENO DE POCA INCIDENCIA YA QUE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA NO REGISTRA LA PRESENCIA DE ESTE FENOMENO CLIMÁTICO,CON CONDICIONES PROPICIAS PARA QUE SE PRESENTEN. LAS TORMENTAS ELÉCTRICAS SE PRESENTAN CON MAYOR FRECUENCIA Y PUEDEN OCURRIR EN 1.0 DÍAS AL AÑO. LAS HELADAS SON OTRO FENÓMENO CLIMATOLÓGICO EXTREMO EL CUAL PUDE PRESENTARSE MENOS DE 10 DÍAS AL AÑO SEGÚN LA REGIÓNALIZACIÓN DEL INSTITUTO DE GEOGRAFÍA DE LA UNAM BASADO EN EL ANÁLISIS DE 400 ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS EN TODO EL PAÍS.

DE ACUERDO A LA SECRETARÍA DE GOBERNACIÓN (SEGOB) Y EL CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED; 2001) EL RIESGO DE PELIGRO POR INCIDENCIA DE CICLONES TROPICALES, ELABORADO CON BASE EN LA PROBABILIDAD DE QUE SE PRESENTEN CICLONES TROPICALES EN MÉXICO, INDICA QUE LA ZONA DEL PROYECTO ES UN ÁREA CON PROBABILIDAD *BAJA* Y QUE EXISTE UNA POSIBILIDAD *MUY BAJA* DEL PASO DE HURACANES CLASIFICADOS COMO LOS MÁS DESTRUCTIVOS DE LOS QUE HAN AFECTADO AL PAÍS.

FISIOGRAFIA, TOPOGRAFÍA, PENDIENTE, EXPOSICIÓN Y ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

EL TERRITORIO DEL ESTADO DE SONORA, SE UBICA EN LA VERTIENTE DEL PACIFICO Y COMPRENDE ÁREAS QUE CORRESPONDEN A CUATRO PROVINCIAS O REGIÓNES FISIOGRÁFICAS DEL PAÍS: LLANURA SONORENSE, EN EL NOROESTE Y OESTE; SIERRA MADRE OCCIDENTAL, EN LA PARTE

ORIENTAL; SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE, EN LA PORCIÓN BOREAL; Y LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO, EN EL SUR .PARA EL CASO DEL AREA DE ESTUDIO, ESTE SE LOCALIZA EN LA PROVINCIA, Y SUB PROVINCIA QUE SE MENCIONAN A CONTINUACIÓN:

PROVINCIA, LLANURA SONORENSE, SUB PROVINCIA FISIOGRAFICA, DESIERTO DE ALTAR, CON UN SISTEMA DE TOPOFORMAS DE LLANURA ALUVIAL CON DUNAS.

PROVINCIA LLANURA SONORENSE (II).

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 SARCOCAULE, ASÍ COMO MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO Y MEZQUITAL.

LA PROVINCIA ESTÁ DIVIDIDA EN DOS SUBPROVINCIAS Y UNA DISCONTINUIDAD, LAS CUALES SON: SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES, DESIERTO DE ALTAR Y SIERRA DEL PINACATE.

SUBPROVINCIA DESIERTO DE ALTAR (06).

LA SUBPROVINCIA ABARCA UN ÁREA DE 11,489.02 KM^2 EN SONORA, COMPRENDE DESDE LA FRONTERA HASTA EL GOLFO DE CALIFORNIA, Y DEL LÍMITE CON BAJA CALIFORNIA A EL ORIENTE DEL RÍO SONOITA. SOLAMENTE OCUPA PARTE DE TRES MUNICIPIOS: SAN LUIS RÍO COLORADO, PUERTO PEÑASCO Y GENERAL PLUTARCO ELÍAS CALLES.

EN SU MAYORÍA ES UN DESIERTO ARENOSO CON ALTITUDES MENORES A 2OO M, EN LA PARTE OCCIDENTAL SE LOCALIZA EL MAYOR DELTA DEL PAÍS: EL DEL RÍO COLORADO, QUE CRUZA LA SUBPROVINCIA EN SENTIDO NORTE-SUR, TIENE UN ANCHO DE CERCA DE 9O KM EN LA FRONTERA Y UNA LONGITUD APROXIMADA DE 14O KM HASTA SU DESEMBOCADURA. EN ÉL SE ENCUENTRA EL DISTRITO DE RIEGO NÚMERO 14 "RÍO COLORADO".

LA REGIÓN ESTÁ CONSTITUIDA DOMINANTEMENTE POR CAMPOS DE DUNAS SEMILUNARES (TIPO BARJÁN), LAS DUNAS TIENEN LA LADERA ABRUPTA Y LOS CUERNOS DEL LADO OPUESTO (SOTAVENTO) AL QUE RECIBE LOS VIENTOS DOMINANTES. ESTOS CAMPOS SON INTERRUMPIDOS AL ORIENTE DEL DELTA Y AL NORTE DE LA BAHÍA DE SAN JORGE POR LOMERÍOS DE ROCAS METAMÓRFICAS DEL PRECÁMBRICO.

EL SISTEMA DE TOPOFORMAS PRESENTE EN EL AREA DE ESTUDIO, CORRESPONDE A LLANURA ALUVIAL CON DUNAS (800), CON PENDIENTES DEL 0 AL 2%, ALTURAS QUE VAN DEL 95 A 107 METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A: SISMICIDAD, PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS, DESLIZAMIENTOS, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA, PRESENCIA DE METALES PESADOS EN EL SUELO.

LA GENERACIÓN DE LOS TEMBLORES MÁS IMPORTANTES EN MÉXICO SE DEBE, BÁSICAMENTE A DOS TIPOS DE MOVIMIENTO ENTRE PLACAS. A LO LARGO DE LA PORCIÓN COSTERA DE JALISCO HASTA CHIAPAS, LAS PLACAS DE RIVERA Y COCOS PENETRAN POR DEBAJO DE LA NORTEAMERICANA, OCASIONANDO EL FENÓMENO DE SUBDUCCIÓN. POR OTRA PARTE, ENTRE LA PLACA DEL PACÍFICO Y LA NORTEAMERICANA SE TIENE UN DESPLAZAMIENTO LATERAL CUYA TRAZA A DIFERENCIA DE LA SUBDUCCIÓN, ES VISIBLE EN LA SUPERFICIE DEL TERRENO. ESTO SE VERIFICA EN LA PARTE NORTE DE LA PENÍNSULA BAJA CALIFORNIA Y A LO LARGO DEL ESTADO DE CALIFORNIA EN LOS ESTADOS UNIDOS.

SEGÚN LA REGIÓNALIZACIÓN SÍSMICA DE MÉXICO (SEGOB Y CENAPRED, 2001), EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO PERTENECE A LA ZONA B QUE AL IGUAL QUE LA ZONA C, PRESENTAN SISMICIDAD CON MENOR FRECUENCIA O BIEN, ESTÁN SUJETAS A ACELERACIONES DEL TERRENO QUE NO REBASAN EL 70%. ES DECIR SON ZONAS INTERMEDIAS ENTRE LA ZONA A, DONDE NO SE TIENEN REGISTROS HISTÓRICOS, NO SE HAN REPORTADO SISMOS GRANDES EN LOS ÚLTIMOS 80 AÑOS Y DONDE LAS ACELERACIONES DEL TERRENO SE ESPERAN MENORES AL 10 % DEL VALOR DE LA GRAVEDAD; Y ENTRE LA ZONA D DONDE HAN OCURRIDO CON FRECUENCIA GRANDES TEMBLORES Y LAS ACELERACIONES DEL TERRENO QUE SE ESPERAN PUEDEN SER SUPERIORES AL 70 %.

RESPECTO A LOS RIESGOS GEOLÓGICOS SEGÚN LA SEGOB Y CENAPRED (2001), SE DESCARTA QUE LA ZONA DEL PROYECTO SEA UN ÁREA CON POTENCIAL IMPORTANTE PARA LA OCURRENCIA DE COLAPSOS, ASÍ COMO TAMPOCO TIENE POTENCIAL PARA LA GENERACIÓN DE FLUJOS Y NO ES ZONA SUSCEPTIBLE A HUNDIMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

EL TERRITORIO SONORENSE TIENE UNA HISTORIA GEOLÓGICA BASTANTE COMPLEJA. EN ÉL ACONTECIERON VARIOS EVENTOS GEOLÓGICOS QUE

DIERON LUGAR A UNA DIVERSIDAD DE UNIDADES LITOLÓGICAS, LAS CUALES, POR MEDIO DE LOS FENÓMENOS ENDÓGENOS (TECTONISMO Y VULCANISMO) Y EXÓGENOS (EROSIÓN Y DEPÓSITO) SUCEDIDOS A TRAVÉS DEL TIEMPO, HAN TRANSFORMADO SU ESTRUCTURA ORIGINAL Y MODELADO EL PAISAJE.

EN LA ENTIDAD AFLORAN ROCAS DE ORIGEN ÍGNEO, SEDIMENTARIO Y METAMÓRFICO, CUYAS EDADES DE FORMACIÓN COMPRENDEN DESDE EL PRECÁMBRICO AL CUATERNARIO, AUNQUE ALGUNOS PERIODOS SÓLO ESTÁN REPRESENTADOS EN FORMA PARCIAL.

DE ACUERDO CON LAS CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS QUE PRESENTA EL ESTADO, ÉSTE QUEDA COMPRENDIDO DENTRO DE LAS PROVINCIAS: LLANURA SONORENSE, SIERRA MADRE OCCIDENTAL, SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE Y LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO.

LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL ABARCA LA PARTE ORIENTAL DE LA ENTIDAD, ESTÁ CONSTITUIDA POR UNA GRAN ESTRUCTURA ÍGNEA ORIENTADA NOROESTE-SURESTE, PRESENTA GRAN NÚMERO DE FALLAS DE TIPO NORMAL QUE HAN FORMADO FOSAS Y PILARES TECTÓNICOS. LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y EL DEPÓSITO SEUDOHORIZONTAL DE SU CUBIERTA IGNIMBRÍTICA LE DAN LA FORMA DE UNA EXTENSA MESETA. SU FLANCO OCCIDENTAL, DEL QUE SE ENCUENTRA UNA PARTE EN SONORA, ES MÁS ABRUPTO QUE EL ORIENTAL DEBIDO AL FALLAMIENTO QUE PRESENTA, LO CUAL ORIGINÓ ESCARPES.

EN ESTA PROVINCIA AFLORAN TAMBIÉN ROCAS ANTIGUAS, MEDIANTE PROCESOS DE EROSIÓN O BIEN PORQUE NO FUERON CUBIERTAS POR LAS EFUSIONES VOLCÁNICAS DEL CENOZOICO. EL PRECÁMBRICO ESTÁ REPRESENTADO POR ROCAS METAMÓRFICAS, QUE SON EL BASAMENTO DE LA SIERRA; EL PALEOZOICO Y EL MESOZOICO POR CALIZAS Y ROCAS DETRÍTICAS, ALGUNAS DE ELLAS CON DIVERSOS GRADOS DE METAMORFISMO. SIN EMBARGO, LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL ESTÁ CONSTITUIDA POR DOS SECUENCIAS ÍGNEAS[1], LA MÁS ANTIGUA ESTÁ FORMADA DE ROCAS BATOLÍTICAS Y VOLCÁNICAS CUYAS EDADES VARÍAN ENTRE 100 Y 45 MILLONES DE AÑOS. ESTA SECUENCIA PRESENTA UNA LIGERA DEFORMACIÓN, ASÍ COMO UN ALTO GRADO DE ALTERACIÓN Y FRACTURAMIENTO; SUS ROCAS SON CON FRECUENCIA LAS ENCAJONANTES DE LA MINERALIZACIÓN EN ESTA REGIÓN. LA SECUENCIA SUPERIOR FORMA LA CUBIERTA IGNIMBRÍTICA CONTINUA MÁS EXTENSA DE LA TIERRA, CUBRE EN GRAN PARTE UN PALEORRELIEVE Y ESTÁ CONSTITUIDA DE ROCAS ÁCIDAS CON ALGUNOS DERRAMES DE LAVAS BASÁLTICAS, SUS EDADES VAN DE 34 A 27 MILLONES DE AÑOS.

EL ASIENTO GEOLOGICO DEL ÁREA DE ESTUDIO, DATA DE LA ERA CENOZOICA, PERIODO CUATERNARIO (Q), REPRESENTADO POR ROCAS SEDIMENTARIAS COMO; DEPOSITOS DE ALUVION, GRAVAS, TALUD, SUELOS RESIDUALES, LIMOS, CALICHES Y ARENAS.

ERA DEL CENOZICO

DURANTE ESTA ERA LA MAYOR PARTE DE LA ENTIDAD SE ENCUENTRA YA EMERGIDA. EL CENOZOICO SE CARACTERIZA POR LA INTENSA ACTIVIDAD ÍGNEA, ASÍ COMO POR EL DEPÓSITO DE GRANDES CANTIDADES DE SEDIMENTOS CONTINENTALES. EN CUANTO A DEPÓSITOS MARINOS, SE HAN ENCONTRADO EVIDENCIAS DE QUE PERTENECEN AL MIOCENO, AL OESTE DE HERMOSILLO, A TRAVÉS DE LA PERFORACIÓN DE POZOS PARA LA EXTRACCIÓN DE AGUA; ESTOS SEDIMENTOS MARINOS CONTIENEN TRAZAS DE HIDROCARBUROS.

A PRINCIPIOS DEL TERCIARIO SE DESARROLLA UNA INTENSA ACTIVIDAD ÍGNEA, CON LA EMISIÓN DE ROCAS VOLCÁNICAS DE COMPOSICIÓN ANDESÍTICA Y RIOLÍTICA, QUE CUBREN DE MANERA DISCORDANTE A LAS ROCAS PRETERCIARIAS Y EN LA ACTUALIDAD SE DISTRIBUYEN EN LAS PORCIONES CENTRO Y OCCIDENTE DEL ESTADO. TAMBIÉN SE EFECTÚA EL EMPLAZAMIENTO DE CUERPOS INTRUSIVOS DE COMPOSICIÓN INTERMEDIA Y ÁCIDA, COMO LOS QUE AFLORAN EN LAS ÁREAS DE CANANEA, SAN JAVIER Y SUAQUI GRANDE, ENTRE OTRAS.

DURANTE EL OLIGOCENO Y MIOCENO SE REALIZA EL PRINCIPAL EVENTO DEL VULCANISMO EN SONORA, QUE CORRESPONDE A LAS EMISIONES DE MATERIAL IGNIMBRÍTICO CON AMPLIA DISTRIBUCIÓN EN LA REGIÓN DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL.

HABITUALMENTE LAS ROCAS BASÁLTICAS SON LAS MÁS JÓVENES DEL TERCIARIO, SE LOCALIZAN EN EL NORTE Y SURESTE DE LA ENTIDAD, ENTRE OTRAS ZONAS.

DEL CUATERNARIO, HAY ROCAS VOLCÁNICAS DE COMPOSICIÓN BÁSICA DISTRIBUIDAS EN FORMA AISLADA, LAS MÁS REPRESENTATIVAS SON LOS BASALTOS DE LA SIERRA EL PINACATE, UBICADA EN EL NOROESTE. LOS DEPÓSITOS MÁS RECIENTES SON LOS ORIGINADOS POR LA EROSIÓN DE LAS ROCAS ANTIGUAS, ESTÁN INTEGRADOS POR FRAGMENTOS LÍTICOS CUYO TAMAÑO VARÍA DE GRAVAS A ARCILLAS, LOS CUALES POR LO GENERAL SE ENCUENTRAN SIN CONSOLIDAR O POCO CONSOLIDADOS. LOS FRAGMENTOS GRANDES FORMAN LOS CONGLOMERADOS SITUADOS AL PIE DE LAS SIERRAS; LOS MÁS FINOS CONSTITUYEN LOS SUELOS QUE SE ENCUENTRAN COMO DEPÓSITOS EN LAS PARTES PLANAS Y SE DISTRIBUYEN CON AMPLITUD EN LA FRANJA OCCIDENTAL.

EDAFOLOGÍA.

TIPOS DE SUELOS EN EL PREDIO DEL PROYECTO Y EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

EL SUELO PUEDE DEFINIRSE, DE ACUERDO CON EL GLOSARIO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE LA CIENCIA DEL SUELO (1984) COMO EL MATERIAL

MINERAL NO CONSOLIDADO EN LA SUPERFICIE DE LA TIERRA, QUE HA ESTADO SOMETIDO A LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES GENÉTICOS Y AMBIENTALES (MATERIAL, PARENTAL, CLIMA, MACRO Y MICRO-ORGANISMOS Y TOPOGRAFÍA), ACTUANDO DURANTE UN DETERMINADO PERÍODO. ES CONSIDERADO TAMBIÉN COMO UN CUERPO NATURAL INVOLUCRADO EN INTERACCIONES DINÁMICAS COMO LA ATMÓSFERA Y CON LOS ESTRATOS QUE ESTÁN DEBAJO DE ÉL, QUE INFLUYE EN EL CLIMA Y EN EL CICLO HIDROLÓGICO DEL PLANETA Y QUE SIRVE COMO MEDIO DE CRECIMIENTO PARA DIVERSOS ORGANISMOS.

ADEMÁS, EL SUELO JUEGA UN PAPEL AMBIENTAL DE SUMA IMPORTANCIA, YA QUE PUEDE CONSIDERARSE COMO EL REACTOR BIO-FÍSICO-QUÍMICO EN DONDE SE DESCOMPONE MATERIAL DE DESECHO QUE ES RECICLADO DENTRO DE ÉL.

LA DIVERSIDAD DE LOS SUELOS ES EL RESULTADO DE LA INTERACCIÓN DE FACTORES AMBIENTALES TALES COMO TIPO DE ROCA, PRECIPITACIÓN, TEMPERATURA, EL TIPO DE VEGETACIÓN Y LA ACCIÓN DE LOS MICROORGANISMOS. LOS SUELOS QUE SE DESARROLLAN EN SONORA VARÍAN DE ACUERDO A LA FISIOGRAFÍA DEL LUGAR, SIENDO LOS DEL TIPO REGOSOL LOS MÁS FRECUENTES.

EN ORDEN DESCENDENTE RESPECTO A SU ABUNDANCIA, A CONTINUACIÓN SE CITAN Y DESCRIBEN BREVEMENTE LAS UNIDADES DE SUELO DOMINANTES EN EL ESTADO. PRESENTÁNDOSE EN MÁS DE 40 % DE SU TERRITORIO, LOS SUELOS PREDOMINANTES EN SONORA SON LOS REGOSOLES; SIENDO MUY SIMILARES A LA ROCA QUE LES DA ORIGEN, SON SUELOS DE MATERIAL SUELTO QUE CUBRE LA ROCA; DEBIDO A SU POCO DESARROLLO NO PRESENTAN CAPAS DIFERENCIADAS ENTRE SÍ, SON CLAROS Y POBRES EN MATERIA ORGÁNICA. FRECUENTEMENTE SON SOMEROS Y ESTÁN ASOCIADOS CON LITOSOLES Y AFLORAMIENTOS DE ROCA O TEPETATE.

SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE SUELOS FAO-UNESCO (1968) EN LA ZONA SE PRESENTAN POR LA SUPERFICIE Y DISTRIBUCION DEL LOTE PROYECTO "**ARROYO KENNEDY**" UNA GRAN VARIEDAD DE SUELOS CON UNIDADES DOMINANTES CARACTERÍSTICOS DE LOS CLIMAS ARIDOS Y SEMIARIDOS Y CORRESPONDEN ESTOS A LAS DOMINANCIAS DE SUELOS DEL ORDEN DE YERMOSOL HAPLICO, ASOCIADOS CON SUELOS SECUNDARIOS QUE CORRESPONDEN A LOS REGOSOLES CALCARICOS, DE CLASE TEXTURAL GRUESA, SIN LA PRESENCIA DE FASES **(Yh + Rc/1).**

UNIDADES DE SUELO DEL LOTE DE ESTUDIO.

YERMOSOLES Y XEROSOLES

ESTOS SUELOS, SON CARACTERÍSTICOS DE ZONAS ÁRIDAS Y OCUPAN EN CONJUNTO 20.10% DE LA SUPERFICIE ESTATAL (36 301.0 KM^2). TIENEN UNA CAPA SUPERFICIAL LLAMADA HORIZONTE A ÓCRICO, DE COLORES CLAROS

(PARDO, PARDO ROJIZO Y PARDO CLARO), CUYO PORCENTAJE DE MATERIA ORGÁNICA ES BAJO Y MUY BAJO (DE 1.2 A 1.5% PARA XEROSOLES Y DE 0.1 A 0.5% PARA YERMOSOLES). ADEMÁS EN ELLOS SE EFECTÚA UN PROCESO DE ACUMULACIÓN DE ARCILLAS EN LAS CAPAS SUBSUPERFICIALES, DANDO ORIGEN A UN HORIZONTE B, QUE CUANDO EL CONTENIDO DE DICHO MATERIAL ES MÍNIMO ES DENOMINADO B CÁMBICO, PERO AL INCREMENTARSE ESE CONTENIDO RECIBE EL NOMBRE DE B ARGÍLICO. EN ALGUNOS CASOS SE ENCUENTRAN ACUMULACIONES DE CARBONATOS DE CALCIO O CRISTALES DE YESO. EN GENERAL SON MODERADAMENTE ALCALINOS, CON PH ENTRE 7.9 Y 8.3, PERO EN LOS SUELOS QUE PRESENTAN FASE SALINA, SÓDICA O SALINA-SÓDICA EL PH SUBE DE 8.4 HASTA 9.3. LAS TEXTURAS DE ESTOS SUELOS SON DE MIGAJONES ARENOSOS EN LA SUPERFICIE Y DE MIGAJONES ARCILLOSOS O ARCILLAS EN LOS HORIZONTES SUBSUPERFICIALES, POR LO QUE SU POTENCIAL PARA ADSORBER IONES(CICT) VA DE MODERADA A ALTA (DE 13.8 A 31.8 MEQ/100 G), SIENDO MÁS BAJA EN LOS YERMOSOLES. LA SATURACIÓN DE BASES ES MAYOR DE 50%, PREDOMINANDO EL CALCIO SOBRE EL POTASIO. SU FERTILIDAD ES ALTA CUANDO SE DISPONE DE AGUA PARA RIEGO, COMO SUCEDE EN LAS ÁREAS DE HERMOSILLO, CABORCA, CIUDAD OBREGÓN Y A ORILLAS DE LOS RÍOS EL ZANJÓN Y SAN MIGUEL DE HORCASITAS, ENTRE OTROS, DONDE SE REALIZA UNA FLORECIENTE ACTIVIDAD AGRÍCOLA. EN LAS ZONAS QUE NO ESTÁN DEDICADAS A ESTA ACTIVIDAD, LA VEGETACIÓN QUE SE DESARROLLA ES DE MATORRAL SARCOCAULE Y MEZQUITAL, COMO EN LOS ALREDEDORES DE CARBÓ.

REGOSOLES

SON LOS MÁS ABUNDANTES EN EL ESTADO, OCUPAN 71 032.0 KM^2, LO CUAL REPRESENTA 39.33%. SE HAN FORMADO A PARTIR DE ROCAS ÍGNEAS ÁCIDAS Y BÁSICAS, COMO TAMBIÉN DE ALGUNOS CONGLOMERADOS Y LUTITAS-ARENISCAS. ALGUNOS SON DE ORIGEN RESIDUAL (IN SITU), ES DECIR QUE SE ENCUENTRAN EN EL MISMO SITIO QUE EL MATERIAL DEL CUAL SE DERIVAN; OTROS SON DE ORIGEN ALUVIAL, COLUVIAL O EÓLICO, EN LOS CUALES EL MATERIAL INTEMPERIZADO QUE LOS CONSTITUYE HA SIDO ACARREADO DE OTRAS ZONAS POR MEDIO DEL AGUA, LA GRAVEDAD Y EL VIENTO, RESPECTIVAMENTE.

ESTOS SUELOS SON MUY PARECIDOS AL MATERIAL PARENTAL, SÓLO PRESENTAN UNA CAPA SUPERFICIAL DE COLORES PARDO AMARILLENTO O PARDO ROJIZO, QUE PERTENECE AL HORIZONTE A ÓCRICO, Y CARECEN DE ESTRUCTURA. SON MUY POBRES EN MATERIA ORGÁNICA, SUS TEXTURAS VAN DE ARENA A MIGAJÓN ARENOSO Y SU CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO TOTAL (CICT) ES BAJA O MUY BAJA (DE 3 A 12 MEQ/100 G). EN GENERAL SON MODERADAMENTE ALCALINOS LOS DISTRIBUIDOS EN LA PORCIÓN NOROESTE Y EN LA FRANJA COSTERA, LOS UBICADOS EN LA PARTE CENTRAL SON NEUTROS Y LOS QUE SE LOCALIZAN EN ZONAS DE MAYOR HUMEDAD, EN LOS LÍMITES CON CHIHUAHUA, SON LIGERAMENTE ÁCIDOS. LA SATURACIÓN DE BASES ES

ALTA, PERO ÉSTAS SE ENCUENTRAN EN CANTIDADES BAJAS O MUY BAJAS. SE LOCALIZAN PRINCIPALMENTE EN LA ZONA OCCIDENTAL, COMO ES EL DESIERTO DE ALTAR, DONDE SUSTENTAN VEGETACIÓN DE DESIERTOS ARENOSOS; EN LA FRANJA COSTERA, CON EXCEPCIÓN DE LAS ÁREAS CORRESPONDIENTES A LOS DISTRITOS DE RIEGO DE LA COSTA DE HERMOSILLO, EL DE CIUDAD OBREGÓN Y EN CABORCA, DONDE CRECE MATORRAL SUBINERME. TAMBIÉN SE DISTRIBUYEN EN LA REGIÓN NORTE, EN LA CUAL SE DEDICAN AL CULTIVO DE PASTOS, Y TAMBIÉN AL ORIENTE DE NOGALES, O SUSTENTAN BOSQUE DE PINO, COMO EN LA SIERRA LOS AJOS.

PARA EL CASO ESPECÍFICO DEL LOTE DE ESTUDIO, SE PRESENTA LA SIGUIENTE CLASIFICACIÓN DE SUELOS:

CLASES DE SUELO EN LA ZONA DEL PROYECTO.

Dominante	Secundario	Clase textural	Fase Física
Yermosol haplico.	Regosol calcarico	Gruesa	Sin Fase.

CARACTERÍSTICAS EDAFOLÓGICAS DOMINANTES EN EL SITIO DEL PROYECTO EN ÁREAS CON TOPOFORMAS EXTENSAS PLANICIES Y BAJIOS.

CARACTERÍSTICAS	ÁREA DE VEGETACIÓN BOSQUE DE ENCINO (BQ) (INEGI).
ORIGEN	ALUVIAL Y MARINO.
PROFUNDIDAD	PROFUNDOS (MAYORES A 1.00 MT.)
COLOR	CASTAÑO CLARO Y CASTAÑO GRISÁCEO CLARO.
PENDIENTE Y ALTITUD	PLANICIES Y ARROYOS, DE TOPOGRAFÍA UNIFORME Y COMPLEJA, CON PENDIENTES QUE VARÍAN DEL 0 AL 4%, QUEDANDO COMPRENDIDO DENTRO DE LAS CLASES "A NIVEL Y CASI A NIVEL",EN ALTITUDES DE 100 A 110 MTS.
TEXTURA	FRANCO ARENOSA Y ARENOSA.
DRENAJE INTERNO	GENERALMENTE VARIA DE MEDIO A RAPIDO.
ESCURRIMIENTOS	RAPIDOS A MUY RAPIDOS.
EXPOSICIÓN	ZENITAL (E – W).
EROSIÓN	EOLICA Y EN MENOR PROPORCIÓN HÍDRICA LAMINAR.
GRADO	MODERADO, CON TENDENCIA CRECIENTE, SUSCEPTIBILIDAD 3B
PEDREGOSIDAD (%)	LA ROCOSIDAD Y PEDREGOSIDAD EL ÁREA, PRESENTAN MUY BAJOS PORCENTAJES CONSIDERANDOSE SU PRESENCIAS CASI NULAS O MENORES DEL 3% APROXIMADAMENTE.

DIAGNÓSTICO DE EROSIÓN EOLICA.

EROSIÓN.

LA EROSIÓN ES UN PROCESO NATURAL QUE SE DESARROLLA A TRAVÉS DEL TIEMPO Y TIENDE A MODELAR EL PAISAJE. LA EROSIÓN ES EL DESPRENDIMIENTO Y MOVIMIENTO DE LAS PARTÍCULAS DE SUELO POR EFECTO DE LAS FUERZAS EROSIVAS (VIENTO O AGUA). EL SUELO ES DESPRENDIDO Y TRANSPORTADO DE UN LUGAR Y DEPOSITADO EN OTRO. AUNQUE LA EROSIÓN PUEDE CONTROLARSE, ES IMPOSIBLE DETENERLA POR COMPLETO.

ESTIMACION DE LA EROSIÓN DEL SUELO (SITIO PROYECTO)

EL TIPO DE EROSIÓN PRESENTE ES EOLICA, EN GRADO MODERADO.

VEGETACIÓN TERRESTRE

TIPOS DE VEGETACIÓN

EN SONORA, LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN ESTÁ ESTRECHAMENTE VINCULADA A LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS. ASÍ, EN GRAN PARTE DE LA EXTENSIÓN TERRITORIAL QUE ENVUELVE A LA ZONA DEL PROYECTO, DOMINAN DIFERENTES TIPOS DE FORMAS DE VIDA VEGETAL, YA QUE LOS CLIMAS IMPERANTES SON INFLUENCIADOS POR LA HUMEDAD PROVENIENTE DEL MAR. EN ESTA REGIÓN, PREDOMINAN PLANTAS EFÍMERAS, ARBUSTOS, SUCULENTAS, ETC., QUE LE DAN DISTINTAS FISONOMÍAS A LAS COMUNIDADES; ADEMÁS, LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y LA DENSIDAD VEGETAL SON VARIABLES. EL TIPO DE VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DE ESTUDIO ES EL LLAMADO MATORRAL XERÓFILO, SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE LA BRIGADA EN SONORA DE COTECOCA- SARH (1973), CLASIFICA A LA VEGETACIÓN DEL ÁREA DE INTERÉS COMO BOSQUE CADUCIFOLIO (BE) O VEGETACIÓN DE VEGAS DE RIOS Y ARROYOS IMPORTANTES. SIN EMBARGO, DE ACUERDO A LA CLASIFICACIÓN DESARROLLADA POR EL INEGI (SERIE III, ESCALA 1:250,000), EL TIPO DE VEGETACIÓN CORRESPONDE AL MEZQUITAL (M) Y TERRENOS DE AGRICULTURA BAJO CONDICIONES DE RIEGO.

LA VEGETACIÓN, CONSTITUYE UN ASPECTO IMPORTANTE, COMO COMPONENTE DE LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES, PUES FUNCIONA PRINCIPALMENTE COMO ELEMENTOS DE REGULACIÓN CLIMÁTICA, HIDROLÓGICA, PAISAJÍSTICA Y DE CONTROL PARA LA EROSIÓN, ADEMÁS SIRVE DE HÁBITAT Y ALIMENTO DE LAS ESPECIES FAUNÍSTICAS Y AL HOMBRE.

EN LA ZONA DEL PROYECTO, LAS ASOCIACIONES VEGETALES SE CONSIDERA SEGÚN **INEGI** COMO **VEGETACION DE DESIERTOS ARENOSOS** Y SEGÚN LA

CLASIFICACIÓN DE LA **COTECOCA,** EL TIPO DE VEGETACION CORRESPONDE AL **MATORRAL MEDIANO PARVIFOLIO (Dbh).**

VEGETACIÓN DE DESIERTOS ARENOSOS

ES UNA COMUNIDAD LIGADA ESTRECHAMENTE A CONDICIONES EDÁFICAS, SE HA OBSERVADO DESDE EL NIVEL DEL MAR HASTA 150 M DE ALTITUD. ESTÁ CONSTITUIDA POR HERBÁCEAS ANUALES Y PERENNES, ASÍ COMO POR ARBUSTOS PERTENECIENTES, CON FRECUENCIA, A COMUNIDADES CIRCUNVECINAS -MATORRAL MICRÓFILO, SARCOCAULE O VEGETACIÓN HALÓFILA. ESAS PLANTAS SE ESTABLECEN EN LAS DUNAS Y LAS VAN ESTABILIZANDO PROGRESIVAMENTE AL FORMAR MANCHONES DE VEGETACIÓN QUE DESARROLLAN Y RETIENEN EL SUELO.

DICHA VEGETACIÓN SE DISTRIBUYE EN LA SUBPROVINCIA DEL DESIERTO DE ALTAR, SOBRE SUELOS UNIFORMES EN TEXTURA Y ESTRUCTURA, COMO LOS REGOSOLES. EL CLIMA PREDOMINANTE ES SEMICÁLIDO CON TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES DE 20 A 22 GRADOS CENTÍGRADOS Y PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL INFERIOR A 150 MM; DURANTE EL INVIERNO EL DESCENSO DE LA TEMPERATURA LIMITA EL CRECIMIENTO DE ALGUNAS PERENNES, ENTRE ELLAS *BURSERA MICROPHYLLA*.

SU COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y ESTRUCTURA ES MUY SENCILLA, PUES EL NÚMERO DE ESPECIES Y DE ESTRATOS VEGETALES ES MENOR QUE EL DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN ANTES MENCIONADOS.

ESTÁ FORMADA PRINCIPALMENTE DE VEGETALES EFÍMEROS (65.3%) TANTO DE PRIMAVERA-VERANO COMO DE ESTACIONES FRÍAS, LOS CUALES PRODUCEN, EN ESAS ÉPOCAS, FLORECIMIENTOS ESPECTACULARES SOBRE LAS DUNAS; SUS ESPECIES MÁS CONSPICUAS SON: *ABRONIA VILLOSA*, *OENOTHERA DELTOIDES* Y *LUPINUS ARIZONICUS* (25).

FELGER, MENCIONA QUE DE 29 ESPECIES PERENNES LOCALIZADAS SOBRE SUELOS ARENOSOS, SÓLO 5 CONTRIBUYEN A LA VEGETACIÓN DE LAS LADERAS DE DUNAS E INTERDUNAS, DE MODO QUE ÉSTAS ÚNICAMENTE CUENTAN CON UNA COBERTURA DE PLANTAS PERENNES DEL 11.3%. LOS ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS ENCONTRADOS SOBRE DUNAS ALTAS INESTABLES, EN ORDEN DECRECIENTE DE COBERTURA SON: *EPHEDRA TRIFURCA*, *AMBROSIA DUMOSA*, *HILARIA RIGIDA* Y *ASCLEPIAS SUBULATA*; ENTRE LAS EFÍMERAS, *ABRONIA VILLOSA, DICORIA CANESCENS, DITHYREA CALIFORNICA*, *DRYMARIA VISCOSA*, *LUPINUS ARIZONICUS*. SOBRE DUNAS BAJAS INESTABLES SE ENCUENTRAN: *ATRIPLEX CANESCENS*, *CHAMAESYCE PLATYSPERMA*, *LARREA TRIDENTATA* Y *PROSOPIS GLANDULOSA*. SOBRE DUNAS BAJAS PARCIALMENTE ESTABLES SE ENCUENTRAN: *HILARIA RIGIDA* Y *AMBROSIA DUMOSA* COMO MÁS ABUNDANTES, ADEMÁS DE *ARISTIDA CALIFORNICA*, *HILARIA UNDULATA*, *LARREA TRIDENTATA*, *PROSOPIS GLANDULOSA* Y *TIQUILIA PALMERI*, ENTRE OTRAS.

SHREVE MENCIONA QUE *AMBROSIA DUMOSA*, *DALEA EMORYI*, *COLDENIA PALMERI* E *HILARIA* AUMENTAN EN ABUNDANCIA CUANDO LAS DUNAS COMIENZAN A ESTABILIZARSE ; MIENTRAS QUE LA DIRECCIÓN GENERAL DE GEOGRAFÍA-INEGI, CITA DIFERENTES ASOCIACIONES, ENTRE OTRAS: *DISTICHILIS SPICATA-HILARIA* SP.-*EPHEDRA* SP.; *LARREA-CELTIS-MONTANOA*; *SALICORNIA-ALOYSIA-FRANKENIA*; *AMBROSIA DUMOSA-OPUNTIA BIGELOVII-ATRIPLEX CANESCENS*.

ESTAS COMUNIDADES VEGETALES SE MANTIENEN MUY CERCANAS A CONDICIONES PRIMARIAS Y A PESAR DE LA BAJA COBERTURA DE SUS ESPECIES ALGUNAS DE ELLAS HAN SIDO UTILIZADAS POR LOS INDIOS PAPAGO COMO COMESTIBLES, POR EJEMPLO: LAS SEMILLAS DE *DICORIA CANESCENS*, *MENTZELIA* SPP., *OLIGOMERIS LUNIFOLIA*, *LEPIDIUM LASIOCARPUM*, *ERIOGONUM* SPP.; Y LOS FRUTOS DE *PROSOPIS GLANDULOSA*, *LYCIUM ANDERSONII*, *PHORADENDRON CALIFORNICUM*, ETC. (28).

TIPO DE VEGETACION SEGÚN COTECOA CORRESPONDE AL MATORRAL MEDIANO PARVIFOLIO (Dbh).

ESTE TIPO DE VEGETACIÓN, OCUPA LAS EXTENSAS PLANICIES DESÉRTICAS QUE SE PRESENTAN EN LA PORCIÓN NOROESTE DEL ESTADO, ABARCANDO ENTRE OTRAS EL MUNICIPIO DE PUERTO PEÑASCO.
SE ESTIMA QUE ESTE TIPO DE VEGETACIÓN, CUBRE UNA SUPERFICIE DE 1'145,600 HAS. (11,456 KMS ^{2}), QUE REPRESENTAN EL 6.18% DE LA SUPERFICIE ESTATAL.
LA VEGETACIÓN, ES UNA ASOCIACIÓN DE ARBUSTOS DE PORTE MEDIANO (1.0 A 2.0 MTS), SIN ESPINAS EN MÁS DEL 75% DE LAS ESPECIES; PRESENTANDO HOJAS SIMPLES Y PEQUEÑAS, PERENNES EN ALGUNA ESPECIES COMO: GOBERNADORA (*LARREA TRIDENTATA*), FRANSERIA (*FRANSERIA DELTOIDEA*) Y CADUCAS POR PERIODO BREVES EN OTRAS COMO; FRANSERIA CENIZA (*FRANSERIA DUMOSA*) Y TAMBIÉN HOJAS COMPUESTAS DE FOLIOLOS PEQUEÑOS QUE PUEDEN SER CADUCOS O PERENNES ESTO EN ESPECIE DE ÁRBOLES BAJOS COMO: MEZQUITE (*PROSOPIS GLANDULOSA*), PALO FIERRO (*OLNEYA TESOTA*) O PALO VERDE (*CERCIDIUM SPP*.), EXISTEN LA PRESENCIA DE ESPECIES CRASAS O CRASICAULES COMO: SINA BARBONA (*LOPHOCEREUS SCHOTII*) Y TASAJILLO (*OPUNTIA LEPTOCAULIS*).

SISTEMA Y DISEÑO DEL MUESTREO
METODOLOGÍA DE TRABAJO Y RESULTADOS OBTENIDOS

ESTABLECIMIENTO DE SITIOS DE MUESTREO

EL ESTABLECIMIENTO DE SITIOS DE EVALUACIÓN TANTO CUANTITATIVA COMO CUALITATIVA DE LOS RECURSOS NATURALES, ES ESENCIAL EN TODO PROYECTO RELACIONADO CON EL USO DEL SUELO Y LA TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE. ESOS SITIOS DE ESTUDIO SON LOS INDICADORES MÁS IMPORTANTES EN LA DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN ACTUAL DEL

HÁBITAT OCUPADO POR ELEMENTOS DE LA VIDA SILVESTRE Y, EN GRAN MEDIDA, SON LOS QUE DEFINEN LOS CRITERIOS DE MANEJO QUE LOS ACTORES PRINCIPALES EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO DEBERÁN TOMAR EN CONSIDERACIÓN.

EL CRITERIO PRINCIPAL PARA ESTABLECER SITIOS DE MUESTREO, CONSISTE EN IDENTIFICAR ÁREAS CON CAMBIOS SIGNIFICATIVOS EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y EN LA PRESENCIA DE DISTINTOS TIPOS DE SUELOS. TAL DIFERENCIACIÓN ENTRE ZONAS CON DIFERENTES CARACTERÍSTICAS PUEDE DETECTARSE MEDIANTE OBSERVACIÓN DIRECTA EN IMÁGENES SATELITALES O DE FOTOGRAFÍA AÉREA, ASÍ COMO EN MAPAS DE SUELOS Y VEGETACIÓN, TODAS ESTAS TÉCNICAS APOYADAS CON RECORRIDOS DE CAMPO.

EN EL CASO DE ESTE PROYECTO EN PARTICULAR, LOS SITIOS DE MUESTREO SE DIERON EN FORMA DIRECTA BASADOS EN OBSERVACIONES INTEGRALES QUE DEFINIERON LA VIABILIDAD PARA SER DETERMINADOS COMO ESTACIONES DE ESTUDIO ADECUADOS PARA EL PROYECTO. ASÍ, DENTRO DEL AREA DE ESTUDIO SE ESTABLECIERON 03 SITIOS DE MUESTREO (SITIOS 1 AL 3), COMO SE APRECIA EN LA FIGURA 2.

UNA VEZ ESTABLECIDOS EN EL TERRENO, CADA SITIO DE MUESTREO FUE IDENTIFICADO CON SUS COORDENADAS UTM (DATUM WGS84) CON UN GPS, EL CUAL ES UN DISPOSITIVO QUE, MEDIANTE LA RECEPCIÓN DE SEÑALES EMITIDAS POR SATÉLITES, NOS DA LA POSICIÓN GEOGRÁFICA Y LA ELEVACIÓN DE SITIOS DE INTERÉS EN EL TERRENO

EL SIGUIENTE CUADRO MUESTRA LAS COORDENADAS DEL PUNTO INICIAL DE CADA UNO DE EL PUNTO DE LOS SITIOS DE MUESTREO. COORDENADAS UTM QUE DEFINEN LA UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

PUNTO	COORD X	COORD Y
1	281,889	3,500,914
2	282,640	3,495,120
3	282,729	3,498,021

INVENTARIO FLORÍSTICO DEL ÁREA DE TRABAJO.

PREVIO AL MUESTREO PARA MEDIR ALGUNOS ATRIBUTOS DE LA VEGETACIÓN EN CADA SITIO DE ESTUDIO, SE HIZO UN RECORRIDO PRELIMINAR CON LA INTENCIÓN DE DETECTAR EN FORMA GENERAL LAS ESPECIES VEGETALES PRESENTES EN DICHOS SITIOS, CONSIDERANDO ÚNICAMENTE LAS ESPECIES PERENNES, YA QUE SON LAS QUE DEFINEN EN

GRAN FORMA LA FISONOMÍA Y LA ARQUITECTURA DE LOS RECURSOS NATURALES DE VEGETACIÓN ALLÍ ESTABLECIDA.

EN LOS RECORRIDOS DE CAMPO Y EN LOS MUESTREOS DE LA VEGETACIÓN, ÚNICAMENTE PUDIERON OBSERVARSE ESPECIES DE PLANTAS SUPERIORES DE DIVERSAS FORMAS DE VIDA Y PERTENECIENTES A DISTINTAS FAMILIAS.

LA SIGUIENTE TABLA NOS MUESTRA LAS ESPECIES QUE CRECEN EN EL ÁREA

DEL PROYECTO.

LISTA DE ESPECIES Y SU COMPOSICION BOTANICA ENCONTRADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA ENCONTRADA, MEDIANTE EL LEVANTAMIENTO A TRAVÉS DE UN TRANSECTO A PASOS O LÍNEA MODIFICADA DE CANFIELD DE 500 PASOS PARA LA TOMA DE 100 VALORES EN ALTITUDES QUE VARÍAN DE LOS 97 A 107 MTS.

PROYECTO KENNEDY

MUNICIPIO PUERTO PEÑASCO

TRANSECTO #1

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	PUNTO DIRECTO	PUNTO INDIRECTO	TOTAL	% COMP. BOTANICA
ROMERILLO	*BACCHARIS SAROTHROIDES*	2	2	4	3.64
MEZQUITE	*PROSOPIS GLANDULOSA*	18	26	44	40.00
PALO HUMO	*DALEA SPINOSA*	0	8	8	7.27
JECOTA DEL DESIERTO	*HYMENOCLEA SALSOLA*	6	8	14	12.73
CHICURA	*AMBROSIA AMBROSIOIDES*	0	2	2	1.82
SINITA	*LOPHOCEREUS SCHOTTII*	0	2	2	1.82
RAMA BLANCA	*ENCELIA CALIFORNICA*	0	4	4	3.64
PINO SALADO	*TAMARIX CHINENSIS*	2	4	6	5.45
GOBERNADORA	*LARREA TRIDENTATA*	2	6	8	7.27
CHAMIZO	*ATRIPLEX SP.*	0	6	6	5.45
SALICIESO	*LYCIUM CALIFORNICUM*	4	8	12	10.91
SUELO	68				
M. O	08				
TOTAL	**76**	**34**	**76**	**110**	**100**

PUNTO INICIAL – 281,889 E Y 3'500,514
PUNTO FINAL – 281,804 E Y 3'500,832
ALTITUD – 104 A 107 MTS.

SUELOS DE ORIGEN ALUVIAL, MUY PROFUNDOS DE TEXTURA ARENOSA, SU ESTRUCTURA ES GRANULAR, SU COLORACIÓN ES CASTAÑO CLARO, CON DRENAJE INTERNO QUE VARÍA DE RÁPIDO A MUY RÁPIDO, CON ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES MUY RÁPIDOS, SITIOS DE ARROYOS CON TOPOGRAFÍAS UNIFORMES Y COMPLEJO QUE VARÍA DEL 0 AL 2%.
LA PEDREGOSIDAD Y ROCOSIDAD SON NULAS.

PROYECTO KENNEDY

MUNICIPIO PUERTO PEÑASCO

MUESTREO SOBRE EL CAUCE DEL RIO SONOYTA

TRANSECTO #2

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	PUNTO DIRECTO	PUNTO INDIRECTO	TOTAL	% COMP. BOTANICA
PALO HUMO	*DALEA SPINOSA*	6	48	54	54
ROMERILLO	*BACCHARIS SAROTHROIDES*	1	8	9	9
JECOTA DEL DESIERTO	*HYMENOCLEA SALSOLA*	8	19	27	27
FRANSERIA	*FRANSERIA DELTOIDEA*	2	4	6	6
HIERBA PIMIENTA	*LEPIDIUM MONTANUM*	1	3	4	4
SUELO	82%				
TOTAL		**18**	**82**	**100**	**100**

PROYECTO KENNEDY

MUNICIPIO PUERTO PEÑASCO

TRANSECTO #3

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	PUNTO DIRECTO	PUNTO INDIRECTO	TOTAL	% COMP. BOTANICA
PALO HUMO	*DALEA SPINOSA*	6	70	76	76
JECOTA DEL DESIERTO	*HYMENOCLEA SALSOLA*	2	8	10	10
MEZQUITE	*PROSOPIS GLANDULOSA*	2	6	8	8
FRANSERIA	*FRANSERIA DELTOIDEA*	2	4	6	6
SUELO	85				
M. O.	03				
TOTAL	**88**	**12**	**88**	**100**	**100**

TRANSECTOS A PASOS O LÍNEAS MODIFICADO DE CANDFIELD (5 X 100) 5 PASOS PARA UNA MUESTRA.

SUELOS DE ORIGEN ALUVIAL, SITIO DE BAJIOS CON PENDIENTE DEL 2%, CON DIRECCIÓN HACIA EL MAR, SUELOS PROFUNDOS ARENOSOS, DE COLOR CASTAÑO CLARO, ESTRUCTURA GRANULAR ESCURRIMIENTOS SUPERFICIALES RÁPIDOS, LA ROCOSIDAD Y PEDREGOSIDAD CON NULAS EXPOSICIÓN TOTAL.

DE ACUERDO AL CITES (CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA) Y A LA NORMA MEXICANA SEMARNAT NOM-059-ECOL-2010, NINGUNA DE LAS ESPECIES MOSTRADAS EN LA TABLA ANTERIOR SE ENCUENTRA EN ALGUNA DE SUS CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN.

RELACIÓN DE LAS ESPECIES INVENTARIADAS DE ACUERDO A SUS CATEGORÍAS TAXONÓMICAS

EN LA SIGUIENTE TABLA PODEMOS VER QUE LAS ESPECIES VEGETALES PERENNES QUE CONFORMAN LAS COMUNIDADES BIÓTICAS DEL ÁREA EN ESTUDIO SE AGRUPAN EN 09 FAMILIAS, 16 GÉNEROS Y 17 ESPECIES.

INVENTARIO DE LA VEGETACIÓN POR GRUPOS TAXONÓMICOS

FAMILIA	NO. GENEROS	NO. ESPECIES
ASTERACEAE	05	06
CACTACEAE	02	02
CAPPARIDEACEAE	01	01
CHENOPODIACEAE	**01**	**01**
FABACEAE	**03**	**03**
FOUQUIEREACEAE	**01**	**01**
SOLANACEAE	**01**	**01**
TAMARICACEAE	**01**	**01**
BRASSICACEAE	**01**	**01**
TOTAL 09	**16**	**17**

LISTADO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN LOS MUESTREOS REALIZADOS		
FAMILIA	**NOMBRE CIENTIFICO**	**NOMBRE COMUN**
ASTERACEAE	*AMBROSIA AMBROSIOIDES*	CHICURA
	FRANSERIA DELTOIDEA	FRANSERIA
	FRANSERIA DUMOSA	FRANSERIA CENIZA
	BACCHARIS SAROTHROIDS	ROMERO - ROMERILLO
	ENCELIA	RAMA BLANCA
	HYMENOCLEA SALSOLA	JÉCOTA DEL DESIERTO
CACTACEAE	*LOPHOCEREUS SCHOTTII*	SINA O SINITA
	OPUNTIA SPP.	CHOYAS / SIBIRI
CAPPARIDACEAE	*KOBERHNIA SPINOSA*	CORONA DE CRISTO
CHENOPODIACEAE	*ATRIPLEX SPP.*	CHAMIZO
FABACEAE	*CERCIDIUM MICROPHYLLUM*	PALO VERDE
	DALEA SPINOSA	PALO DE HUMO
	PROSOPIS GLANDULOSA TONEYANA	MESQUITE
FOUQUIERIACEAE	*FOUQUIERIA SPLENDENS*	OCOTILLO
SOLANACEAE	*LYCIUM CALIFORNICUM*	FRUTILLA O SALICIESO
TAMARICAECEAE	*TAMARIX CHINENSIS*	PINO SALADO
ZYGOPHYLLACEAE	*LANEA DIVARICATA*	GOBERNADORA O HEDIONDILLA
BRASSIACACEAE O CRUCIFERAE	*LEPIDIUM MONTANUM*	H. PIMIENTA

CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES LISTADAS EN RELACIÓN A SU FORMA DE VIDA

LA CARACTERIZACIÓN DE LAS ESPECIES DE ACUERDO A SU FORMA DE VIDA; ASÍ, LOS ELEMENTOS ARBOREO SE AGRUPAN EN EL ESTRATO SUPERIOR DE LA COMUNIDAD, COMPRENDIENDO ELEMENTOS DE MESQUITE Y PALO DE HUMO Y ESCASOS PALOS FIERROS QUE SOBREPASAN EN ALGUNOS CASOS LOS 3.50 MTS. DE ALTO.

EN EL ESTRATO MEDIO (ARBUSTIVO) 0.80 A 1.70 METROS, SE INCLUYEN LOS ELEMENTOS DE GOBERNADORA, JARILLA DEL DESIERTO, CHAMIZOS Y FRANSERIAS Y OTROS. COMO SE APRECIA EL LA MENCIONADA TABLA, LAS ESPECIES QUE OCURREN EN EL ÁREA DE TRABAJO Y QUE PERTENECEN AL ESTRATO HERBACEO SOBRESALEN LAS ESPECIES DE GRAMINEAS Y HIERBAS ANUALES DE PORTE BAJO PRINCIPALMENTE.

USOS DE LA VEGETACIÓN

DIVERSOS ESTUDIOS HAN MOSTRADO QUE EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA EXISTE UNA GRAN CANTIDAD DE ESPECIES VEGETALES QUE PUEDEN BRINDAR BENEFICIOS A SUS POBLADORES TANTO EN FORMA DIRECTA COMO INDIRECTA. OBVIAMENTE, LAS LISTAS DE TALES ESPECIES

SON MÁS EXTENSAS EN LA REGIÓNES DEL ESTADO DONDE LAS CONDICIONES DE ARIDEZ SON MENOS PRONUNCIADAS Y LOS RECURSOS SUELO Y AGUA SON MÁS GENEROSOS. EN EL ÁREA DEL PROYECTO, LAS VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA, ASÍ COMO OTROS FACTORES DEL MEDIO FÍSICO, HACEN QUE LA ABUNDANCIA DE ESPECIES BENÉFICAS SEA MUY REDUCIDA. EN LA TABLA 4 SE PRESENTAN LAS ESPECIES EN EL ÁREA QUE TIENEN ALGUNA CARACTERÍSTICA APROVECHABLE POR EL HOMBRE.

ALGUNAS ESPECIES ENCONTRADAS EN EL ÁREA CON ALGÚN TIPO DE APROVECHAMIENTO.

NOMBRE COMUN	**NOMBRE CIENTIFICO**	**USOS LOCALES O APROVECHAMIENTO**
Mesquite	*Prosopis glandulosa*	POSTERIA, LEÑA, REFUGIO Y ALIMENTO PARA PEQUEÑOS MAMIFEROS Y AVES
Chicura	*Ambrosia ambrosioides*	MEDICINAL y CURA HERIDAS DE ANIMALES DOMESTICOS.
Romero o Romerillo	*Baccharis sarothroidesi*	USO MEDICINAL
Palo Fierro	*Olneya tesota*	ELABORACION DE ARTESANIAS, LEÑA Y ALIMENTO PARA FAUNA MAYOR Y MENOR
Palo Verde	*Cercidium microphyllum*	FORRAJE PARA EL GANADO.
Ocotillo	*Fouquieria splendens*	ORNATO Y CONSTRUCCION DE CERCOS Y CORRALES
Cresta de Gallo	*Castilleja sp.*	FORRAJE PARA GANADO VACUNO (FLOR)
Sina o Sinita	*Cnidoscolus angustidens*	MEDICINAL Y FRUTA COMESTIBLE POR FAUNA MENOR.
Tasajos y Sibiris	*Opuntia spp.*	FORRAJE DE EMERGENCIA, SUS FRUTOS Y TALLOS TIERNOS SON ALIMENTO PARA FAUNA.
H. Pimienta	*Lepidium montanum*	TIENE PROPIEDADES MEDICINALES.

LOS HABITANTES DE LOS EJIDOS Y RANCHOS CERCANOS SON LOS POBLADORES LOCALES QUE MAYORMENTE APROVECHAN LA ESPECIES CITADAS, DESTACANDO EN ESTAS TABLAS, EL PRINCIPAL USO DE LAS ESPECIES DE USO DOMÉSTICO, ASI COMO PLANTAS MEDICINALES.

RELACIÓN VEGETACIÓN - FAUNA

LAS ESPECIES VEGETALES QUE CONFORMAN LAS DIFERENTES COMUNIDADES BIÓTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO, JUEGAN UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN LAS FUNCIONES VITALES Y ECOLÓGICAS DE LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE QUE HABITAN Y QUE INCIDEN EN EL ÁREA. ASÍ, LAS ESPECIES VEGETALES, DE ACUERDO A SU FORMA DE VIDA Y A SU ARQUITECTURA, PROVEEN DE ALOJAMIENTO A INVERTEBRADOS, REPTILES, AVES Y PEQUEÑOS MAMÍFEROS, EN TANTO QUE LAS ESPECIES MAYORES PUEDEN VALERSE DE LAS PLANTAS PARA GUARECERSE DE LAS INCLEMENCIAS DEL TIEMPO, PARA ESCAPAR DE SUS DEPREDADORES Y, EN CASOS MÁS IMPORTANTES, PARA PROVEERSE DE ALIMENTOS Y AGUA. EN LA SIGUIENTE TABLA SE CITAN ALGUNAS FORMAS DE UTILIZACIÓN DE LAS PLANTAS POR LAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

SERVICIOS AMBIENTALES PROPORCIONADOS POR LAS ESPECIES VEGETALES DEL AREA DEL PROYECTO

ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE, SIN EXCEPCIÓN, TODAS LAS ESPECIES VEGETALES DEL ÁREA DE ESTUDIO PROPORCIONAN DIVERSOS SERVICIOS AMBIENTALES YA QUE, DEPENDIENDO DE LA ARQUITECTURA DE LAS FORMAS DE VIDA DE LAS ESPECIES, AYUDAN A DISMINUIR EL IMPACTO DE LAS PRECIPITACIÓNES SOBRE EL SUELO, AUMENTAN LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DE LLUVIA, ELEVAN LAS TASAS DE INFILTRACIÓN DE AGUA EN EL SUELO, MODIFICAN DE UNA MANERA POSITIVA LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DEL ÁREA, CONTRIBUYEN A LA FIJACIÓN DEL CO_2 Y NITRÓGENO ATMOSFÉRICO, AYUDAN GRANDEMENTE A RETENER LAS PARTÍCULAS DE SUELO DISMINUYENDO LAS TASAS DE EROSIÓN Y EN FORMA GENERAL, SIRVEN COMO FUENTE DE PRODUCCIÓN DE OXÍGENO A LA ATMÓSFERA Y MATERIA ORGÁNICA AL SUELO.

ATRIBUTOS DE LA VEGETACIÓN

TÉCNICAS DE MUESTREO EMPLEADAS PARA MEDIR LA VEGETACIÓN

PARA EFECTOS DE CONOCER ALGUNOS ATRIBUTOS DE LAS ESPECIES VEGETALES ESTABLECIDAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, SE MUESTREARON LOS SITIOS A TRAVÉS DEL MÉTODO DE TRANSECTO A PASOS O LÍNEA MODIFICADA DE CANDFIELD (500X100) DEPENDIENDO DE LA DIVERSIDAD DE LAS COMUNIDADES VEGETALES Y DE LA DENSIDAD DE LAS POBLACIONES DE PLANTAS (MUELLER-DOMBOIS AND ELLENBERG, 1974; BONHAM, 1989).

ATRIBUTOS DE LAS ESPECIES VEGETALES

LAS ESPECIES VEGETALES Y LOS ATRIBUTOS ECOLÓGICOS DE LAS MISMAS, NOS AYUDAN A DEFINIR NO SOLO EL PAPEL QUE LAS PLANTAS ESTÁN DESARROLLANDO EN SUS COMUNIDADES, SINO TAMBIÉN LA IMPORTANCIA QUE DESDE EL PUNTO DE VISTA ECOLÓGICO, ECONÓMICO, CULTURAL Y RECREATIVO PUEDEN BRINDAR A NUESTRA COMUNIDAD SOCIAL. EN OTRAS PALABRAS, LAS ESPECIES DE PLANTAS QUE CRECEN EN DETERMINADO ECOSISTEMA PUEDEN INDICARNOS QUE PLANTAS SON DOMINANTES SOBRE LAS DEMÁS Y NOS PUEDEN REVELAR EL USO POTENCIAL DEL ÁREA DONDE ESTÁN ESTABLECIDAS, COMO POR EJEMPLO, ÁREAS CON POTENCIAL GANADERO, RECREATIVO, TURÍSTICO, CINEGÉTICO, ETC. LOS PRINCIPALES ATRIBUTOS QUE COMÚNMENTE SE MIDEN EN ESPECIES VEGETALES SON: DENSIDAD, FRECUENCIA, COBERTURA Y VALOR DE IMPORTANCIA.
LA DENSIDAD DE UNA ESPECIE SE INTERPRETA COMO EL NÚMERO DE INDIVIDUOS DE ESA ESPECIE QUE HABITAN POR UNIDAD DE ÁREA, EN ESTE CASO, POR HECTÁREA.

LA FRECUENCIA NOS DA UNA IDEA SOBRE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE EN UNA DETERMINADA ÁREA.

EL ATRIBUTO DE LA VEGETACIÓN CONOCIDO COMO COBERTURA NOS INDICA LA CANTIDAD DE TERRENO QUE ESTÁ CUBIERTO POR EL FOLLAJE DE UNA ESPECIE. DEBEMOS TENER EN CUENTA QUE UNA ESPECIE NO NECESARIAMENTE POR SER MUY DENSA, CUBRIRÁ UNA GRAN SUPERFICIE CON SU FOLLAJE. EN OTRAS PALABRAS, UNA ESPECIE ARBÓREA, CON POCOS INDIVIDUOS PUEDE TENER MAYOR COBERTURA QUE UNA ESPECIE HERBÁCEA MUY ABUNDANTE PERO CON POCO FOLLAJE.

EL VALOR DE IMPORTANCIA ES UN ATRIBUTO QUE NOS DEFINE CUALES SON LAS ESPECIES VEGETALES QUE JUEGAN EL PRINCIPAL PAPEL ECOLÓGICO EN LA COMUNIDAD. ESTAS ESPECIES (UNA LLAMADA DOMINANTE Y LA OTRA CO-DOMINANTE) SON LAS QUE JUEGAN UN PAPEL DOMINANTE SOBRE LAS DEMÁS, SON LAS QUE CONTROLAN EL FLUJO DE ENERGÍA EN ESE ECOSISTEMA, SON LAS QUE CONSUMEN LA MAYOR CANTIDAD DE RECURSOS (NUTRIENTE, AGUA, LUZ, ETC.) Y SON, EN CONSECUENCIA, LAS ESPECIES QUE DEBEMOS TOMAR EN CUENTA PARA CUALQUIER TIPO DE MANEJO DEL ÁREA DE ESTUDIO. EL VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES DE UNA COMUNIDAD VEGETAL RESULTA DE LA SUMA DE LOS VALORES RELATIVOS DE DENSIDAD, FRECUENCIA Y COBERTURA DE LAS ESPECIES MUESTREADAS EN ESA COMUNIDAD.

UNA VEZ CONCLUIDOS LOS MUESTREOS DE VEGETACIÓN EN EL PREDIO, SE REVISÓ LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y LOS ANEXOS DE LA CONVENCIÓN SOBRE EL COMERCIO INTERNACIONAL DE ESPECIES AMENAZADAS DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE (CITES, 1994), PARA DETERMINAR LA ESPECIES QUE TUVIERAN ALGÚN ESTATUS ECOLÓGICO DE PROTECCIÓN, ENCONTRANDOSE LA ESPECIE DE PALO FIERRO (OLNEYA TESOTA) COMO ESPECIE CON ESTATUS DE ESPECIE AMENAZADA (A).

EN EL CUADRO DE CONCENTRADO DE VEGETACIÓN NO SE REPORTA UNA GRAN CANTIDAD DE ESPECIES HERBACEAS Y GRAMINEAS ANUALES QUE APARECEN EN LAS LLUVIAS DE INVIERNO..

MATERIAL CARTOGRÁFICO.

EL MATERIAL CARTOGRÁFICO UTILIZADO FUE LA CARTA TOPOGRÁFICA DE INEGI, A ESCALA 1:50,000, YA CITADA Y MENCIONADA.

CARTA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN, HIDROLÓGICA DE AGUAS SUPERFICIALES, GEOLÓGICAS, CLIMÁTICAS Y EDAFOLÓGICAS DE INEGI, ESCALA 1: 250,000; PUERTO PEÑASCO (H12-1), ASI COMO PLANO DE VEGETACIÓN DEL ESTADO DE SONORA (ELABORADOS POR COTECOCA - SARH)

-EQUIPO DE MEDICIÓN

1 GPS
2 BINOCULARES
3 BRÚJULA DE SILVA
4 NIVEL DE MANO
5 NAVAJA
6 FORMA DE INVENTARIO
7 CLICIMETRO
8 CONTADOR
9 TIJERAS
10 PRENSA PARA COLECTAR ESPECIES VEGETALES.
11 CÁMARA FOTOGRAFICA.

FAUNA SILVESTRE

LA FAUNA SILVESTRE, COMO INTEGRANTE DE LOS ECOSISTEMAS, JUEGA UN PAPEL ESENCIAL EN LA DINÁMICA NATURAL DE LOS SISTEMAS ECOLÓGICOS, DE TAL MANERA QUE SU INFLUENCIA AL IGUAL QUE OTROS FACTORES REPERCUTE EN EL EQUILIBRIO DINÁMICO DE ÉSTOS. LA FAUNA DEPENDE DE UN BINOMIO INDIVORCIABLE CON LA FLORA Y OTROS RECURSOS ABIÓTICOS DEBIDO A FACTORES DE REFUGIO Y HÁBITATS ALIMENTICIOS, TOMANDO EN CUENTA LAS FAVORABLES CONDICIONES DE HÁBITAT, ALIMENTO Y REFUGIO EXISTENTES, LA FAUNA EN EL ÁREA DE ESTUDIO ES POCO VARIADA.

LA FAUNA SILVESTRE EN EL ÁREA DE ESTUDIO HA SIDO PERTURBADA EN SU HÁBITAT NATURAL, SOBRE TODO LA FAUNA MAYOR, DEBIDO A LAS **ACTIVIDADES DE EXTRACCION DE PETREOS Y AGREGADOS,** QUE SE HAN REALIZADO A TRAVÉS DE LOS AÑOS, ASÍ TAMBIÉN LA GANADERÍA EXTENSIVA AUNQUE DE MANERA TEMPORAL Y CONDICIONADA HA PROVOCADO UN EXCESIVO SOBREPASTOREO EN EL ÁREA, CON CAMBIOS DRÁSTICOS EN LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA DEL TIPO ORIGINAL DE VEGETACIÓN.

EN RAZÓN DE LAS CONDICIONES DE VEGETACIÓN MENCIONADAS LA FAUNA ASOCIADA A ELLA, HACE QUE LA ZONA DE ESTUDIO ESTE DISMINUIDA EN SU CANTIDAD COMO EN RIQUEZA NATURAL, SU BIODIVERSIDAD Y SUS DIFERENTES ECOSISTEMAS QUE SIRVEN DE HOGAR PARA UNA GRAN VARIEDAD DE ESPECIES ANIMALES, ESTAN FUERTEMENTE AFECTADOS POR LAS ACTIVIDADES ANTROPOGENICAS.

LAS ESPECIES DE MAMÍFEROS, AVES Y HEPERTOFAUNA QUE SE OBSERVARON Y SE REPORTAN EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO **"ARROYO KENNEDY",** SE ENCUENTRAN:

INSECTOS (INVERTEBRADOS)	
PRIMER NIVEL TROFICO	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTIFICO**
CHAPULIN O SALTA MONTES	*TAEIOPODA EQUS*
	BRACHYSTOLA MAGNA
	TRIMEROTROPIS PALLIDIPENSIS
GRILLO	*ANABRUS SIMPLEX*
CAMPAMOCHA PALO	*LITANEUTRIA OBSCURA*
ESCARABAJOS O MAYATE	*SCYPHOPHORUS ACUPUNTACTIS*
	LYTA MAGISTER
HORMIGAS O MOCHOMOS	*MYRMECOCYSTUS SPP.*
	APHAENOGASTER SPP.
	CAMPHONOTUS FESTINATUS
AVISPONES	*DASYMUTILLA MAGNIFICA*
	DASYMUTILLA GLOSIOSA
TERMITAS	*ORDER ISOPTERA*
MILPIES	*ORTHOPORUS ORNATUS*
ALACRANES O ESCORPIONES	*CENTRUROIDES*
	HADRURUS ARIZONENSIS
MATAVENADOS	*EREMOBATES PALLIPES*
VINAGRILLO	*MASTIGOPROCTUS GIGANTEUS*
TARANTULAS Y ARAÑAS	*APHONOPELMA CHALCODES*
	PHILODROMUS SPP.
	LYCOSA CAROLINIENSIS
MARIPOSAS	*PONTIA SP.*
	BREPHIDIUM EXILIS
	ANTHANASSA TEXOMA
	PHYCIODES SP.

BATRACIOS Y REPTILES	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTIFICO**
SAPO DE ESPUELAS	*ANAXYRUS COGNATUS*
SAPO CAVADOR	*SCAPHIOPUS COUCHII*
LAGARTIJA LEOPORDO	*GAMBELIA WISLIZENII*
MOUSTRUO DE GILA	*HELODERMA SUSPECTUM*
LAGARTIJA MANCHADA	*UTA STANSBURIANA*
LAGARTIJA DE ÁRBOL	*UROSAURUS ORNATUS*
LAGARTIJA BESUCONA	*UROSAURUS GRACIOSUS*
CACHORA ARENERA	*CALLISAURUS DRACONOIDES*
CACHORA ARENERA SONORENSE	*UMA RUTOPUNCTATA*
CAMALEON DE SONORA	*PHRYNOSOMA GOODEI*
CAMALEON DE SONORA	*PHRYNOSOMA SOLARE*
VÍBORAS DE CASCABEL	*CROTALUS SPP.*
CULEBRA CHATA O NEGRA	*SALVADERA HEXALPIS*
HUICOS	*ASPIDOSCELIS SPP.*
TORTUGA DEL DESIERTO DE SONORA	*GOPHERUS MORAFKAI*

AVES	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTIFICO**
CORRECAMINOS / CHUREA	*GEOCOCCYX CALIFORNIANUS*
CARPINTERO DEL DESIERTO	*MELANERPES UROPYGIALIS*
CODORNIZ DE GAMBEL	*CALLIPLEPA GAMBELLII*
PALOMA HUILOTA	*ZENAIDA MACROURA*
PALOMA ALAS BLANCAS	*ZENAIDA ASIATICA*
ZOPILOTE / AURA	*CATHARTES AURA*
TAPACAMINOS	*PHALAENOPTILUS NUTTALLII*
COLIBRIS	*COLYPTE SPP.*
MIRLOS	*TURDUS SPP.*
MATRACA DEL DESIERTO	*CAMPYLORHYNCHUS BRUNNCICAPILUS*
GORRIONES	*SPIZELLA SPP.*
CUIACACOCHE O HUITACOCHIS	*TOXOSTOMA SPP.*
JILGUEROS	*SPINUS SPP.*
HALCONES	

MAMIFEROS	
NOMBRE COMÚN	**NOMBRE CIENTIFICO**
MURCIELAGO NORTEÑO	*ANTROZOUS PALLIDUS*
MURCIELAGO OREJON	*CORYNORHINUS TOWNSENDII*
MURCIELAGO DE CALIFORNIA	*MYOTIS CALIFORNIANUS*
MURCIELAGO MAGUEYERO	*LEPTONYCTERIS YERBABUENAE*
RATA CANGURO	*DIPODOMYS MERRIAMI*
RATA CAMBALACHERA	*NEOTOMA ALBILUGA*
RATONES DE ABAZONES	*CHAETODIPUS SPP.*
ARDILLA	*AMMOSPERMOPHILUS HARRISII*
LIEBRE COLA NEGRA	*LUPUS CALIFORNIAES*
CONEJO DEL DESIERTO	*SYLVILAGUS AUDUBONII*
GATO MONTES	*LYNX RUFUS*
COYOTE	*CANIS LATRANS*
ZORRA DEL DESIERTO	*VULPEZ MACROTIS*
ZORRA GRIS	*UROCYON CINEREOARGENTEUS*

ESPECIE DE VALOR CINEGÉTICO (*)
ESPECIE EN LISTADO DE NOM-059-SEMARNAT-2010 (**)

METODOLOGÍA.

CON EL PROPÓSITO DE OBTENER INFORMACIÓN ACERCA DE LA FAUNA SILVESTRE QUE OCURRE EN EL ÁREA DONDE SE PRETENDE DESARROLLAR EL PROYECTO, SE REALIZÓ UNA ENCUESTA CON POBLADORES DEL LUGAR ASI COMO UNA REVISION BIBLIOGRAFICA, SE REALIZO UN RECORRIDO DENTRO DEL AREA ESPECIFICA DEL PROYECTO EN ESTUDIO PARA DETERMINAR DE MANERA CUALITATIVA LA PRESENCIA E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES.

SE REALIZÓ UNA ESTIMACIÓN DE LA ABUNDANCIA DE ESPECIES CON BASE EN EL NÚMERO DE INDIVIDUOS Y EVIDENCIAS (HUELLAS, EXCRETAS, NIDOS, RESTOS O PARTES FÍSICAS) REGISTRADAS PARA CADA ESPECIE DÁNDOSELE EL CALIFICATIVO DE RARO, POCO COMÚN, COMÚN, ABUNDANTE O MUY ABUNDANTE.

EN BASE A LOS DATOS OBTENIDOS EN CAMPO, REVISIONES BIBLIOGRAFICAS, PLÁTICAS CON LOS POBLADORES DE LAS COMUNIDADES ALEDAÑAS AL SITIO PROYECTO, SE ELABORÓ EL LISTADO DE FAUNA PRESENTE EN EL ÁREA.

EL LISTADO DE ESPECIES BAJO ALGÚN ESTATUS DE PROTECCIÓN SE OBTUVO REVISANDO LA NOM-059-SEMARNAT-2010, TANTO DE LAS ESPECIES OBSERVADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

MEDIDAS ESPECIFICAS PARA CONSERVAR Y PROTEGER EL HABITAT DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES, AMENAZADAS Y/O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

INDEPENDIENTEMENTE DE LA CATEGORÍA QUE PRESENTEN LAS ESPECIES DE FLORA Y FAUNA REPORTADAS EN PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL LAS MEDIDAS QUE SE PROPONEN DEBERÁN SER APLICADAS DE MANERA GENERAL A LA TOTALIDAD DE LAS ESPECIES EXISTENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.

1) SE DEBERÁN MANTENER EN CONDICIONES ORIGINALES LAS ÁREAS O SUPERFICIES DE TERRENO EN LAS QUE NO SE LLEVE A CABO ACTIVIDADES DE EXTRACCION DE MATERIALES PETREOS Y AGREGADOS, INCLUSO ESTAS ÁREAS SEGREGADAS DEBERÁN INICIAR UN PROGRAMA DE REFORESTACIÓN DE PLANTAS COMO: MESQUITE Y PALO FIERRO.

2) EL TITULAR DEL PERMISO DEBERÁ HACER CUMPLIR Y PROMOVER LA APLICACIÓN DE LA LEY FORESTAL, ASÍ COMO EL CALENDARIO DE CAZA RESPECTIVO ENTRE SUS TRABAJADORES Y OTROS AJENOS AL TITULAR QUE PARTICIPEN EN TRABAJOS DENTRO DEL LOTE MINERO.

3) POR NINGÚN MOTIVO SE PERMITIRÁ EL USO DE HERBICIDAS PARA EL CONTROL DE ESPECIES VEGETALES NATIVAS NI OPORTUNISTAS.

4) SE DEBERÁ MANTENER Y/O AFECTAR LO MENOS POSIBLE LA DIVERSIDAD ESTRUCTURAL CON LA CONSERVACIÓN DE ÁRBOLES VIVOS DE DIFERENTES EDADES, ASÍ COMO ÁRBOLES MUERTOS DERRIBADOS O EN PIÉ, CON EL FIN DE MANTENER LOS REQUERIMIENTOS DE HÁBITAT DE FLORA PERO SOBRE TODO DE FAUNA ASOCIADA.

CLASIFICACIÓN EN UN PLANO DE ESCALA MINIMA DE 1:50,000 DE LAS SUPERFICIES DESTINADAS A PRODUCCIÓN, PROTECCIÓN Y RESTAURACIÓN DE CONFORMIDAD CON LOS CRITERIOS EN EL ARTÍCULO 13 DE ESTE ORDENAMIENTO.

SE MAPEARON SOBRE LA CARTA TOPOGRÁFICA, ESCALA 1:50,000, (LOS NORTEÑOS H12A23) Y CARTA TEMÁTICA ESCALA 1:500,000 (PUERTO PEÑASCO H12-1), EL TIPO Y SITIOS DE VEGETACIÓN DE EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

EN CUANTO A LOS CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES, DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 13 DEL REGLAMENTO DE LA LEY FORESTAL (D.O.F. 21 DE FEBRERO DE 1994) SON LAS SIGUIENTES:

AREAS DE CONSERVACIÓN

A) EL ÁREA DE PROYECTO, NO SE ENCUENTRA DENTRO DE ALGUNA ÁREA NATURAL PROTEGIDA NI ZONA DE INTERÉS ARQUEOLÓGICA.

B) NO EXISTEN CAUSES DE ARROYOS PERMANENTES EN LAS QUE SE FORMEN FRANJAS CON ESPECIES FORESTALES.

C) NO SE AFECTAN ZONAS BOSCOSAS, CON PENDIENTES MAYORES AL 100%.

D) NO EXISTEN ÁREAS DE MANGLARES.

E) DE ACUERDO CON EL INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL, NO EXISTEN ESPECIES DE FAUNA QUE SE ENCUENTREN EN STATUS ECOLÓGICO DE PELIGRO DE EXTINCION ENLISTADOS POR EL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA.

ESTIMACIÓN DE LOS VOLÚMENES DE REMOCIÓN

NO SE ESTIMARON VOLÚMENES DE REMOCIÓN TODA VEZ QUE NO ES OBJETO DEL PROYECTO EL APROVECHAMIENTO FORESTAL DE MANERA ECONÓMICA.

VEGETACIÓN QUE DEBERA RESPETARSE O ESTABLECERSE PARA PROTEGER AREAS AGRÍCOLAS O GANADERAS

EL PROYECTO CONTEMPLA A FUTURO EL CAMBIO DE USO DE SUELO AGROPECUARIO (GANADERO), CONDICIONADO A MINERO, PARA ESTO DEBERÁ EXCLUIRSE TODA LA VEGETACIÓN NATIVA MEDIANTE EL CERCADO DE LA SUPERFICIE TOTAL DE APROVECHAMIENTO DE LAS ÁREAS DE INTERÉS ECONÓMICO, CON LA FINALIDAD DE PROTEGER DE LOS TRABAJOS DE ACLAREOS TODA LA VEGETACIÓN QUE TIENEN LOS ESCASOS BAJÍOS (DOSEL SEMI-COMPACTO) Y SON PARTE IMPORTANTE COMO SITIOS DE ANIDACIÓN Y ALIMENTO PARA AVES Y CORREDORES NATURALES (REFUGIO) DE FAUNA MAYOR.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SU JUSTIFICACIÓN, APLICABLES DURANTE LAS DISTINTAS ETAPAS DEL CAMBIO DE USO DEL SUELO.

LOS TRABAJOS DE EXPLOTACIÓN DE MATERIALES SE PRETENDE REALIZAR POR ETAPAS:

PROTECCIÓN A CUERPOS DE AGUA:

NO ES NECESARIA, DEBIDO A QUE NO AFECTARAN CUERPOS DE AGUA, CON LOS TRABAJOS INHERENTES A LA EXPLORACIÓN EN EL ÁREA NO REPERCUTE EN EL CURSO ORIGINAL DE RÍOS CON CORRIENTES PERMANENTES, A SU VEZ SE RESPETARA LA VEGETACIÓN ORIGINAL EN LAS MARGENES DEL RIO SONOYTA, ASI COMO PEQUEÑOS ARROYOS EXISTENTES EN EL SITIO PROYECTO.

AREAS SEGREGADAS DEL APROVECHAMIENTO:

TODAS LAS ÁREAS AJENAS AL APROVECHAMIENTO MINERO, PERMANECERÁN EN SU CONDICIÓN ACTUAL, YA QUE NO HABRÁ MODIFICACIONES NI APROVECHAMIENTOS EN ESTAS SUPERFICIES, POR LO QUE SE CONSIDERAN SEGREGADAS DEL APROVECHAMIENTO.

PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN:

PRIMERAMENTE SE PLANEARÁN CUIDADOSAMENTE TODAS LAS OBRAS A REALIZAR QUE CONLLEVEN REMOCIÓN DE VEGETACIÓN (POR MÁS BAJOS QUE SEAN), YA SEA EN EL TRAZO Y DISEÑO DE NUEVOS CAMINOS, ASÍ COMO EN LAS PLANILLAS DE BARRENACIÓN Y OTRAS OBRAS. EN CASO DE QUE ÉSTOS SE LLEVEN A CABO SE DEBERÁ CONSIDERAR LO SIGUIENTE:

DEBERÁ QUEDAR EN PIE TODA LA VEGETACIÓN QUE SE LOCALICE A ORILLAS O BORDOS DE ARROYOS, ESTA ACTIVIDAD CONTRIBUYE A PREVENIR LA EROSIÓN, YA QUE LA VEGETACIÓN FAVORECE LA INFILTRACIÓN, AL TIEMPO QUE REDUCE LOS ESCURRIMIENTOS Y PROPORCIONA ESTABILIDAD AL SUELO.

SE RECOMIENDA QUE LA CONSTRUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE BANCOS DE MATERIAL SEAN LOS MÍNIMOS NECESARIOS, QUE EL MATERIAL REMOVIDO EN EL MANTENIMIENTO O PARA NIVELACIÓN DE CAMINOS NO SE DEPOSITE EN SUS ORILLAS NI SOBRE LAS PENDIENTES.

CON LA FINALIDAD DE PROTEGER AL SUELO, CONTRA LOS PROCESOS DE EROSIÓN, SE RECOMIENDA DE ESPECIES DE MESQUITE Y PALO FIERRO.

PROTECCIÓN DE ESPECIES:

SE RESPETARÁ EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE LAS ESPECIES DE ENCINOS O BELLOTAS, PRINCIPALMENTE, POR LO QUE SE RECOMIENDA SU REFORESTACIÓN A ÁREAS BAJAS CON BUEN DRENAJE Y ESCURRIMIENTOS, SE RECOMIENDA SU REPOBLACIÓN EN UNA RELACIÓN DE 10 A 1 Y EN MEJORES SITIOS O CONDICIONES (PLANOS CON SUELOS PROFUNDOS Y

BUENOS ESCURRIMIENTOS), ASÍ COMO EN EL ÁREA DE TRABAJO DESPUÉS DE LA ETAPA DE ABANDONO.

FACTORES QUE PUEDIERAN PONER EN RIESGO EL USO PROPUESTO

NO EXISTEN FACTORES QUE PUDIERAN AFECTAR EL USO PROPUESTO , YA QUE LOS VOLÚMENES DE REMOCIÓN VEGETAL SON MUY BAJOS O CASI NULOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO, EXISTIENDO OTROS FACTORES QUE EN UN MOMENTO DADO PUDIERAN PONER EN RIESGO EL USO PROPUESTO, MISMOS QUE A CONTINUACIÓN SE MENCIONAN:

1.- PRESIONES SOCIALES CONTRA LA INSTRUMENTACIÓN DEL PROYECTO.
2.- PRESIONES GUBERNAMENTALES CONTRA LA REACTIVACIÓN DE LA MINERÍA EN EL ESTADO Y LOS MUNICIPIOS.
3.- PÉRDIDA DE EMPLEOS Y LA BAJA EXPECTATIVA DE GENERACIÓN DE ÉSTOS POR LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO.
4.- DETECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR LA PROFEPA Y SEMARNAT, EN EL PROYECTO.
5.- NEGATIVA DE LAS AUTORIDADES GUBERNAMENTALES.
6.- COMPETENCIA INADECUADA DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS EN EL POLIGONO A EXPLOTAR.
7.- USO INADECUADO DEL SUELO EN EL PREDIO POR LA PROPUESTA DEL PROYECTO.

ANEXO FOTOGRAFICO PROYECTO "KENNEDY" PUERTO PEÑASCO

VISTA DE LA VEGETACIÓN CARACTERÍSTICA DE DESIERTOS ARENOSOS O MATORRAL MEDIANO PARVIFOLIO (DBH).- CON LA DOMINANCIA DE ESPECIES ARBUSTIVAS COMO GOBERNADORA (*LARREA TRIDENTATA*), FRANSERIA (FRANSERIA SPP.), TE MORMÓN (*EPHEDRA TRIFUCA*), CHAMIZO (*ATRIPLEX CANENSCENS*), SALICIESO O FRUTILLA (*LYCIUME CALIFORNICUM*), ASOCIADOS CON ALGUNAS CACTACEAES COMO TASAJO – SIBIRI Y/O CHOYAS (*OPUNTIA SPP.*), CON LA PRESENCIA DE ÁRBOLES COMO MEZQUITE (*PROSOPIS GLANDULOSA*), PALO DE HUMO (*DALEA SPINOSA*) Y MUY OCASIONALMENTE PALO FIERRO (OLNEYA TESOTA).

GEOLÓGICAMENTE EL ÁREA DEL PROYECTO DATA DE LA ERA DE CENOZOICO, PERIODO CUATEMARIO (Q).- REPRESENTADO POR ROCAS SEDIMENTARIAS Y CONGLOMERADOS FINOS COMO; ARENA, GRAVA, ARCILLA Y SUELOS RESIDUALES.

EL PROYECTO CONTEMPLA LA EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS Y AGREGADOS (ARENA Y GRAVA PRINCIPALMENTE), ÚNICAMENTE SOBRE EL CAUCE DEL ARROYO, DONDE SE PRESENTAN EJEMPLARES DE ESPECIES COMO: PALO DE HUMO (DALEA SPINOSA), JARILLA (HYMENOCLEA SALSOLA), EN MUY BAJAS DENSIDADES.

SOBRE LOS BORDOS DEL CAUCE DEL RÍO DE SONOYTA EN EL SITIO, SE PRESENTA UNA FUERTE PRESENCIA DE MESQUITE (PROSOPIS GLANDULOSA), QUE SIRVE COMO REFUGIO Y SITIO DE ANIDACIÓN DE LA MAYOR PARTE DE LA FAUNA EN EL ÁREA, INCLUSO COMO SOPORTE DE LA ACTIVIDAD GANADERA.

LOS SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO SON LOS CARACTERÍSTICAS DE LAS ZONAS ARIDOS Y SEMIAÁRIDOS QUE PARA EL CASO PERTENECEN A LA ORDENES DE LOS SUELOS YERMOSOLES Y XEROSOLES, SIENTO ESTOS DE ORIGEN ALUVIAL Y MARINO, PERO PREFERENTEMENTE ABANICOS ALUVIALES, SON SUELOS PROFUNDOS, DE TEXTURA ARENOSA, CON GRAVA EN SU PERFIL, CON BUEN DRENAJE Y ESCURRIMIENTOS, PRESENTAN EROSIÓN MAYORMENTE DEL TIPO EÓLICO.

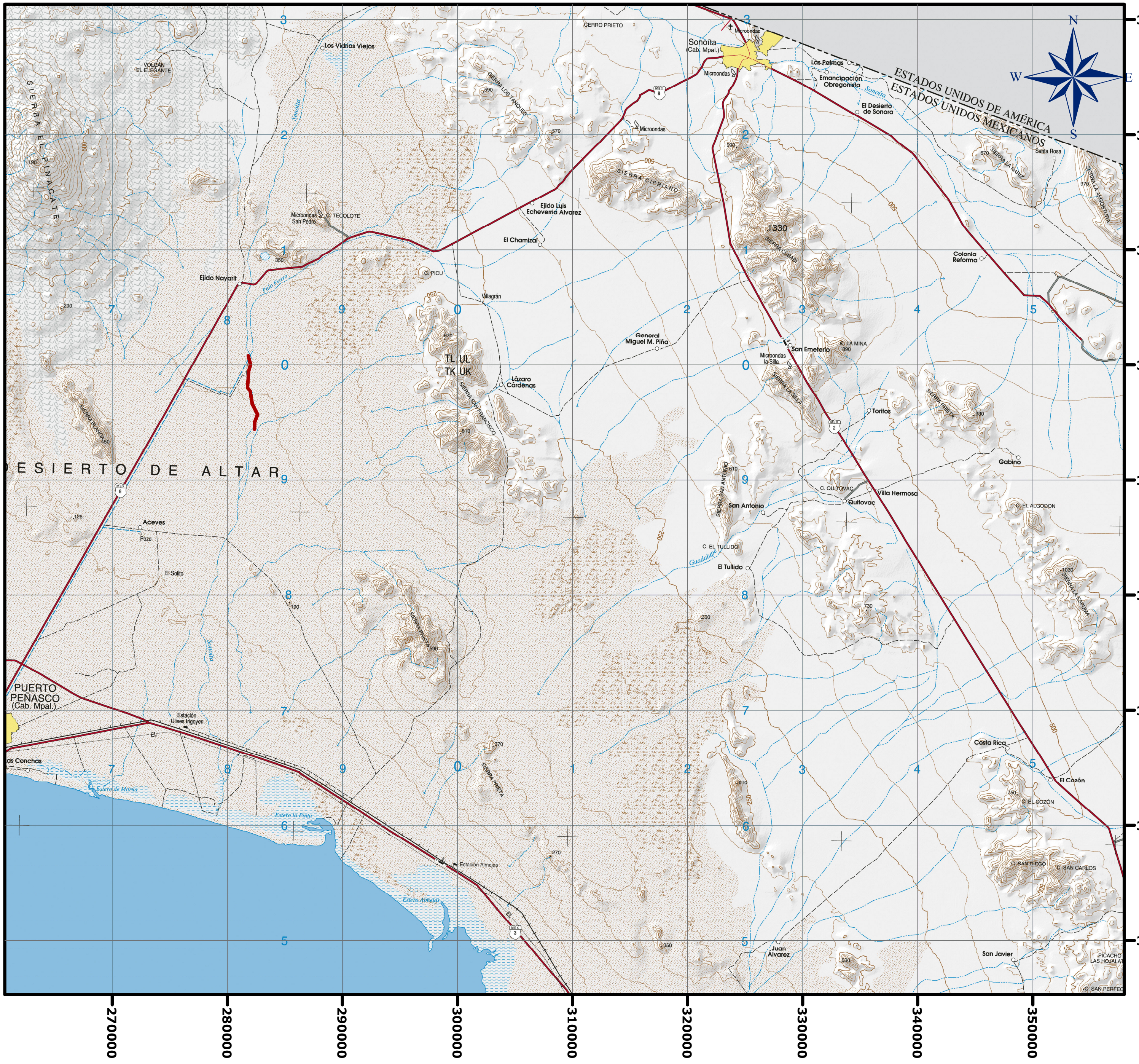
SE OBSERVA LA PRESENCIA DE GANADO VACUNO Y CABALLAR, ESTO POR LA CERCANÍA DE UNA ÁREA AGRÍCOLA Y FUENTE DE AGUA, TODA VEZ QUE POR LAS CONDICIONES EDAFICAS-CLIMATICAS Y EL CASI NULO DESARROLLO DE ESPECIES FORRAJEROS ESTE TIPO DE VEGETACIÓN SE CONSIDERA COMO NO GANADERO O GANADERO TEMPORAL EN LA ÉPOCA DE INVIERNO – PRIMAVERA, CUANDO EL CRECIMIENTO DE ALGUNAS ESPECIES DE GRAMÍNEAS Y HIERBAS ANULARES PUEDE SER APROVECHARSE POR ESTA ACTIVIDAD.

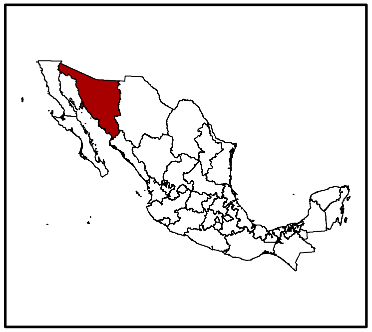
FOTOS QUE MUESTRA EL COMPORTAMIENTO NORMAL DEL CAUCE DEL RÍO SONOYTA (BATAMOTE) Y SUS MÁRGENES, EL APROVECHAMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LOS MATERIALES PÉTREOS Y AGREGADOS, SERÁ DE 15 METROS DESDE EL PUNTO CENTRAL DEL CAUCE EN AMBOS MÁRGENES DE 30 METROS EN TOTAL.

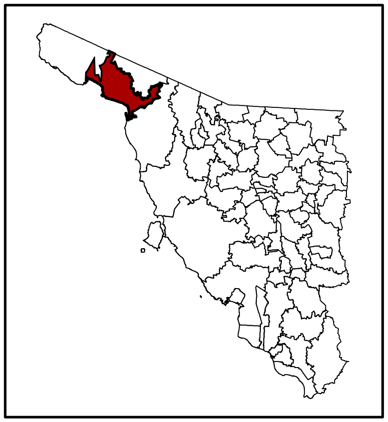
ACCESO AL SITIO PROYECTO, CARRETERA FEDERAL N°08, TRAMO PUERTO PEÑASCO A SONOYTA, KM.34.

APÉNDICE III

MACROLOCALIZACION PROYECTO "ARROYO KENEDY"







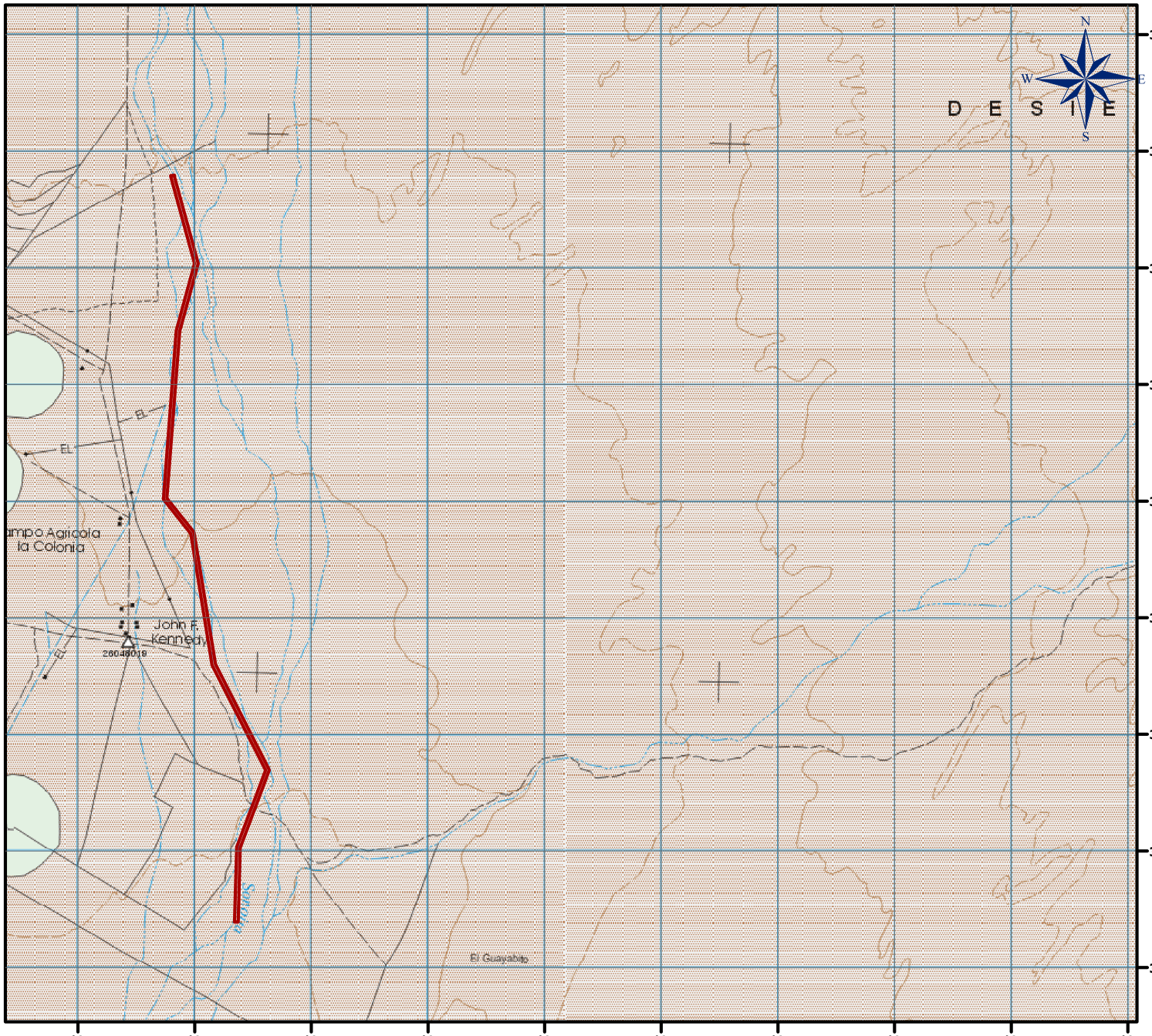
UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:

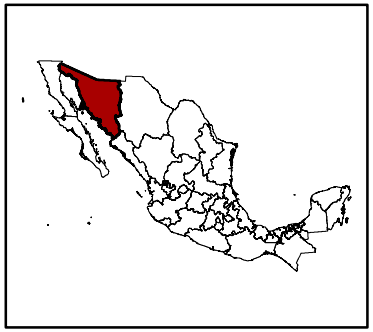
PROYECTO_ARROYO_KENNEDY

PORCION DE CARTA TOPOGRAFICA
H12-1(PUERTO PEÑASCO) INEGI ITRF92

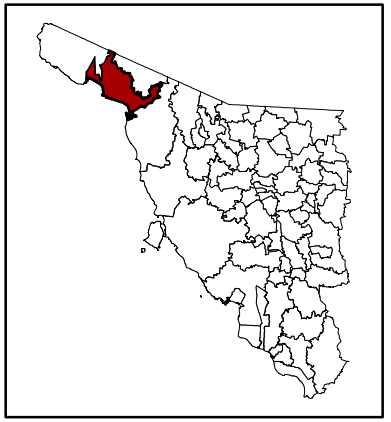
ESCALA: 1:500,000

MICROLOCALIZACION PROYECTO "ARROYO KENNEDY"





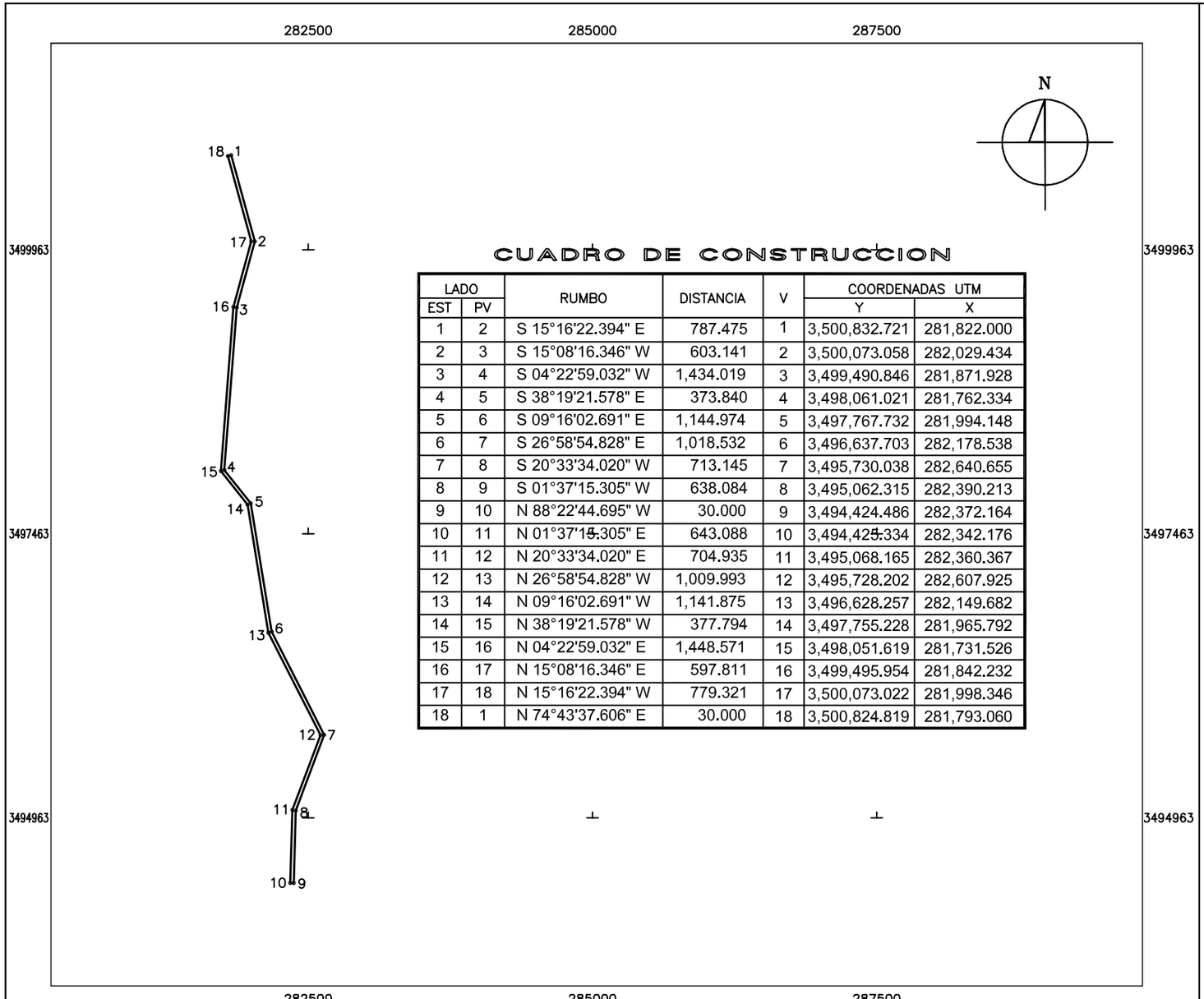
UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY

PORCION DE CARTA TOPOGRAFICA
H12A23 (LOS NORTEÑOS) INEGI ITRF92

ESCALA: 1:50,000



CUADRO DE CONSTRUCCION

LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				Y	X
1	2	S 15°16'22.394" E	787.475	1	3,500,832.721	281,822.000
2	3	S 15°08'16.346" W	603.141	2	3,500,073.058	282,029.434
3	4	S 04°22'59.032" W	1,434.019	3	3,499,490.846	281,871.928
4	5	S 38°19'21.578" E	373.840	4	3,498,061.021	281,762.334
5	6	S 09°16'02.691" E	1,144.974	5	3,497,767.732	281,994.148
6	7	S 26°58'54.828" E	1,018.532	6	3,496,637.703	282,178.538
7	8	S 20°33'34.020" W	713.145	7	3,495,730.038	282,640.655
8	9	S 01°37'15.305" W	638.084	8	3,495,062.315	282,390.213
9	10	N 88°22'44.695" W	30.000	9	3,494,424.486	282,372.164
10	11	N 01°37'15.305" E	643.088	10	3,494,425.334	282,342.176
11	12	N 20°33'34.020" E	704.935	11	3,495,068.165	282,360.367
12	13	N 26°58'54.828" W	1,009.993	12	3,495,728.202	282,607.925
13	14	N 09°16'02.691" W	1,141.875	13	3,496,628.257	282,149.682
14	15	N 38°19'21.578" W	377.794	14	3,497,755.228	281,965.792
15	16	N 04°22'59.032" E	1,448.571	15	3,498,051.619	281,731.526
16	17	N 15°08'16.346" E	597.811	16	3,499,495.954	281,842.232
17	18	N 15°16'22.394" W	779.321	17	3,500,073.022	281,998.346
18	1	N 74°43'37.606" E	30.000	18	3,500,824.819	281,793.060

PLANO DE POLIGONO DE CONCESION

DATOS DE IDENTIFICACION

ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
SOLICITANTE: BRAULIO MURRIETA VIZCARRA
SUPERFICIE: 20-12-48.993 HAS.

SIMBOLOGIA

LIMITES
- INTERNACIONAL
- ESTATAL
- MUNICIPAL
- NUCLEO AGRARIO
- GRAN AREA
- MANZANA
- PARCELA, SOLAR URBANO
- INFRAESTRUCTURA, AREAS ESPECIALES
- VERTICES PERIMETRALES, GRANDES AREAS, PARCELAS, SOLARES
- GEODESICO TRADICIONAL
- CONTROL AZIMUTAL (GPS)
- RADIACION O ESTACION TOTAL
- FOTOIDENTIFICADO
- 1-9999 NUMERO DE VERTICE

VIAS DE COMUNICACION
- CARRETERA PAVIMENTADA FEDERAL, ESTATAL, INTERESTATAL, AUTOPISTA
- TERRACERIA, BRECHA
- FERROCARRIL, ESTACION DE FF.CC.,
- PUENTE

LINEAS DE CONDUCCION
- TELEFONICA
- TELEGRAFICA
- ELECTRICA DE ALTA TENSION
- CONDUCTO SUPERFICIAL
- CONDUCTO SUBTERRANEO
- TORRE ELECTRICA

HIDROGRAFIA
- LAGUNA, LAGO O ESTERO
- RIO, ARROYO, BARRANCA
- PRESA, REPRESA, REPRESON, REPRESITA, DIQUE
- BORDO, OLLA DE AGUA, JAGUEY, ABREVADERO
- CANAL, DREN, DESAGUE, VALLADO, ZANJA, VADO, REGADERA, CANALETA, DRENAJE
- DEPOSITO DE AGUA, TANQUE, ESTANQUE
- POZO, BOMBA DE AGUA, POZO PROFUNDO, POZO ARTESANO, POZO DE BOMBEO, POZO A CIELO CUBIERTO

SERVICIOS
- ESCUELA
- IGLESIA
- ASISTENCIA MEDICA
- PALACIO MUNICIPAL
- PLAZA O JARDIN
- TL CASETA TELEFONICA RURAL
- MERCADO
- C TIENDA RURAL CONASUPO
- CAMPO DEPORTIVO
- CEMENTERIO

ESCALA GRAFICA

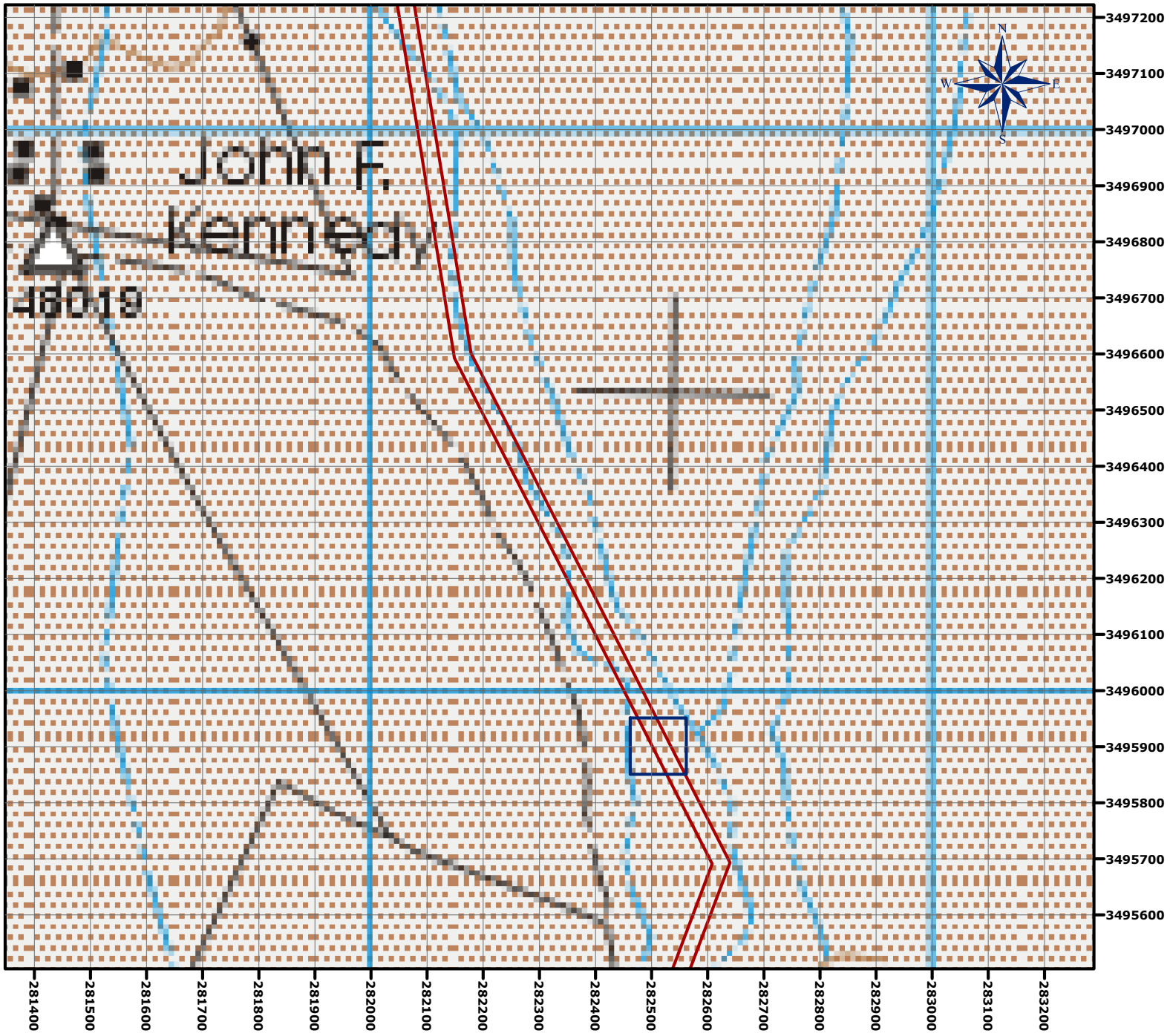
1500 1000 500 0 1500 METROS

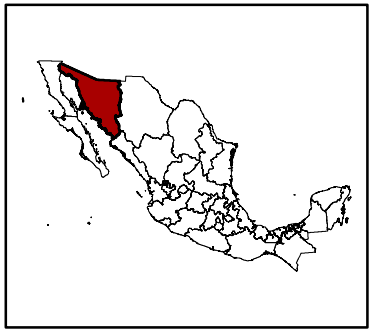
ESCALA 1:50,000

FECHA DE ELABORACION: JULIO 2021

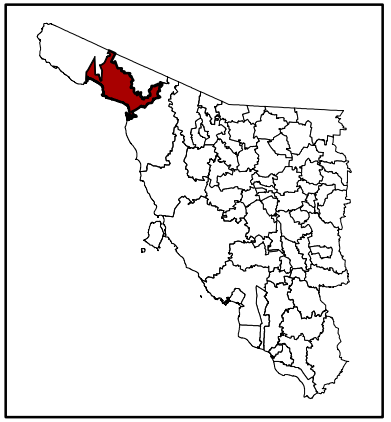
ACOTACIONES EN METROS

LOCALIZACION CRIBA PROYECTO "ARROYO KENNEDY"





UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY
CRIBA_PROYECTO_ARROYO_KENNEDY

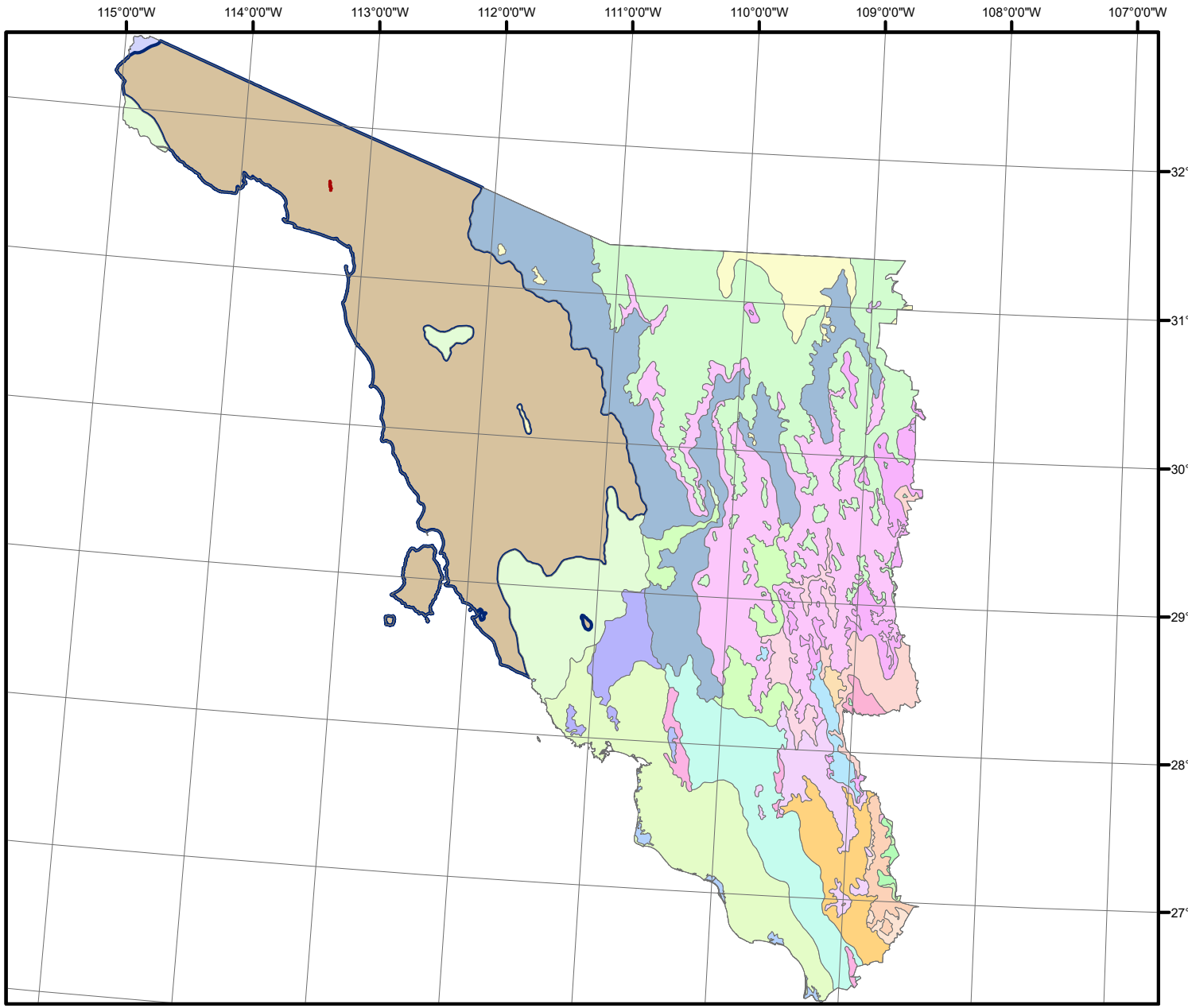
PORCION DE CARTA TOPOGRAFICA
H12A23 (LOS NORTEÑOS) INEGI ITRF92

ESCALA: 1:10,000

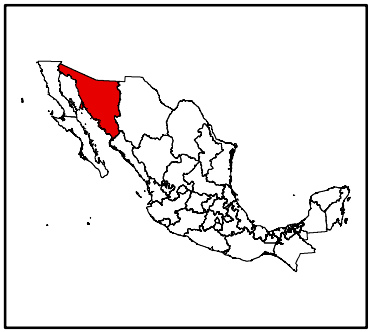
CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CRIBA ARROYO KENNEDY (UTM-IRTF92)						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV			1	Y 3,495,851.00	X 282,462.00
1	2	N 90°00'00" E	100	2	3,495,851.00	282,562.00
2	3	N 00°00'00" E	100	3	3,495,951.00	282,562.00
3	4	N 90°00'00" W	100	4	3,495,951.00	282,462.00
4	1	S 00°00'00" E	100	1	3,495,851.00	282,462.00
SUPERFICIE = 10,000.00 m2						

APÉNDICE IV

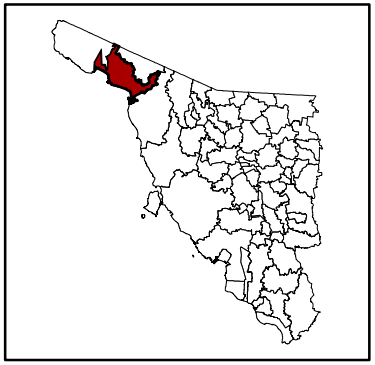
CLIMA



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

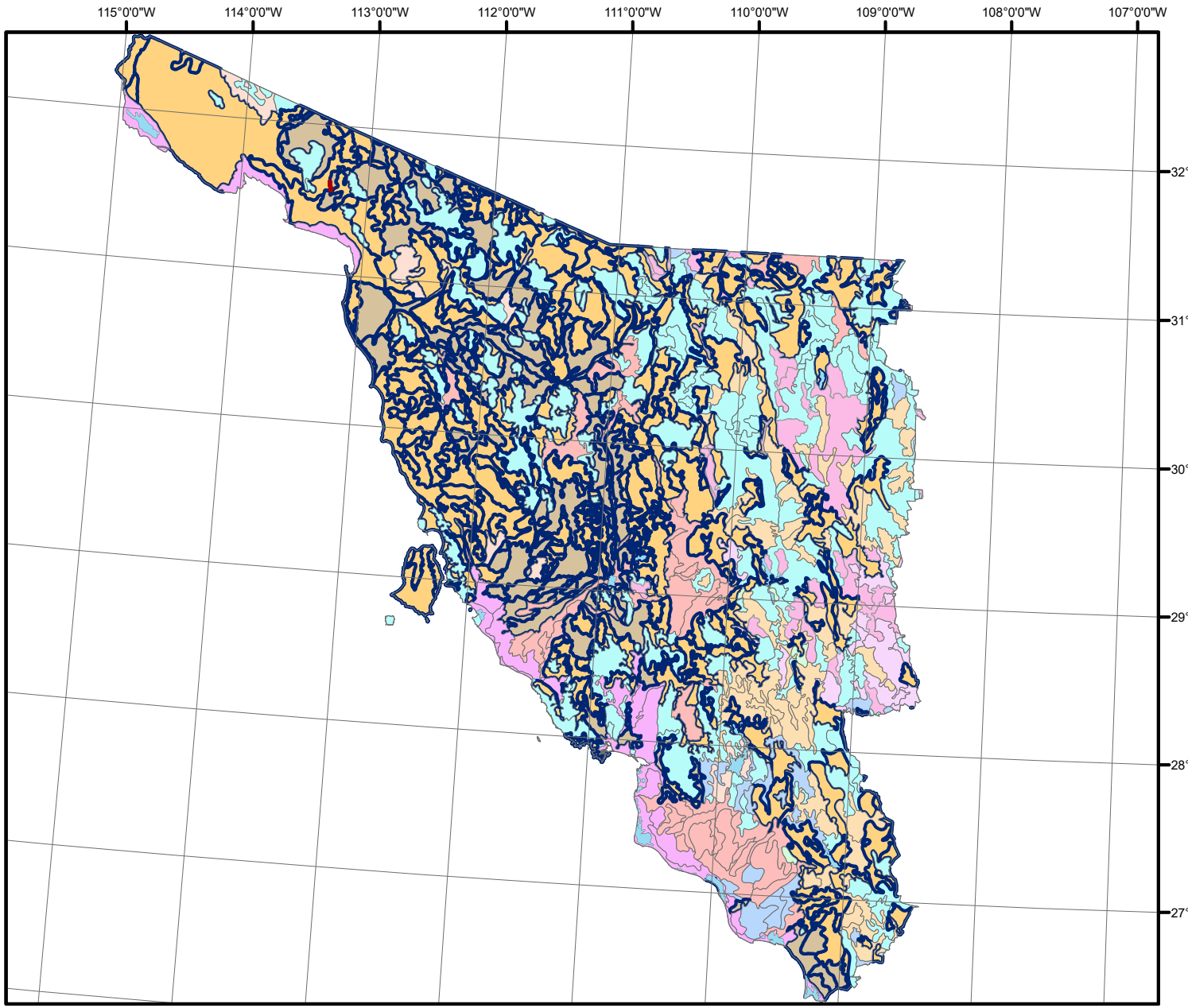
UNIDADES CLIMATICAS

CLAVE					
(A)C(w0)	Aw0	BS0kw(x')	BS1kw(x')	C(E)(w1)(x')	C(w2)(x')
(A)C(w0)(x')	BS0(h')hw	BS1(h')hw	BW(h')hs(x')	C(E)(w2)(x')	H2O
(A)C(w1)	BS0(h')hw(x')	BS1(h')hw(x')	BW(h')hw	C(w0)	P/E
(A)C(w1)(x')	BS0h'(h)w	BS1hw	BW(h')hw(x')	C(w0)(x')	
	BS0hw	BS1hw(x')	BWhw	C(w1)	
	BS0hw(x')	BS1kw	BWhw(x')	C(w1)(x')	

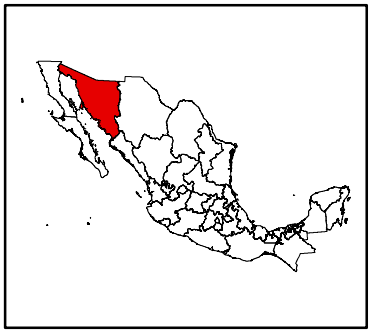
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

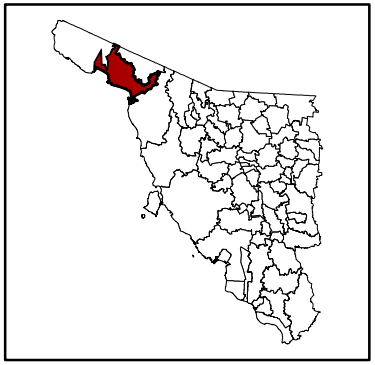
SUELOS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

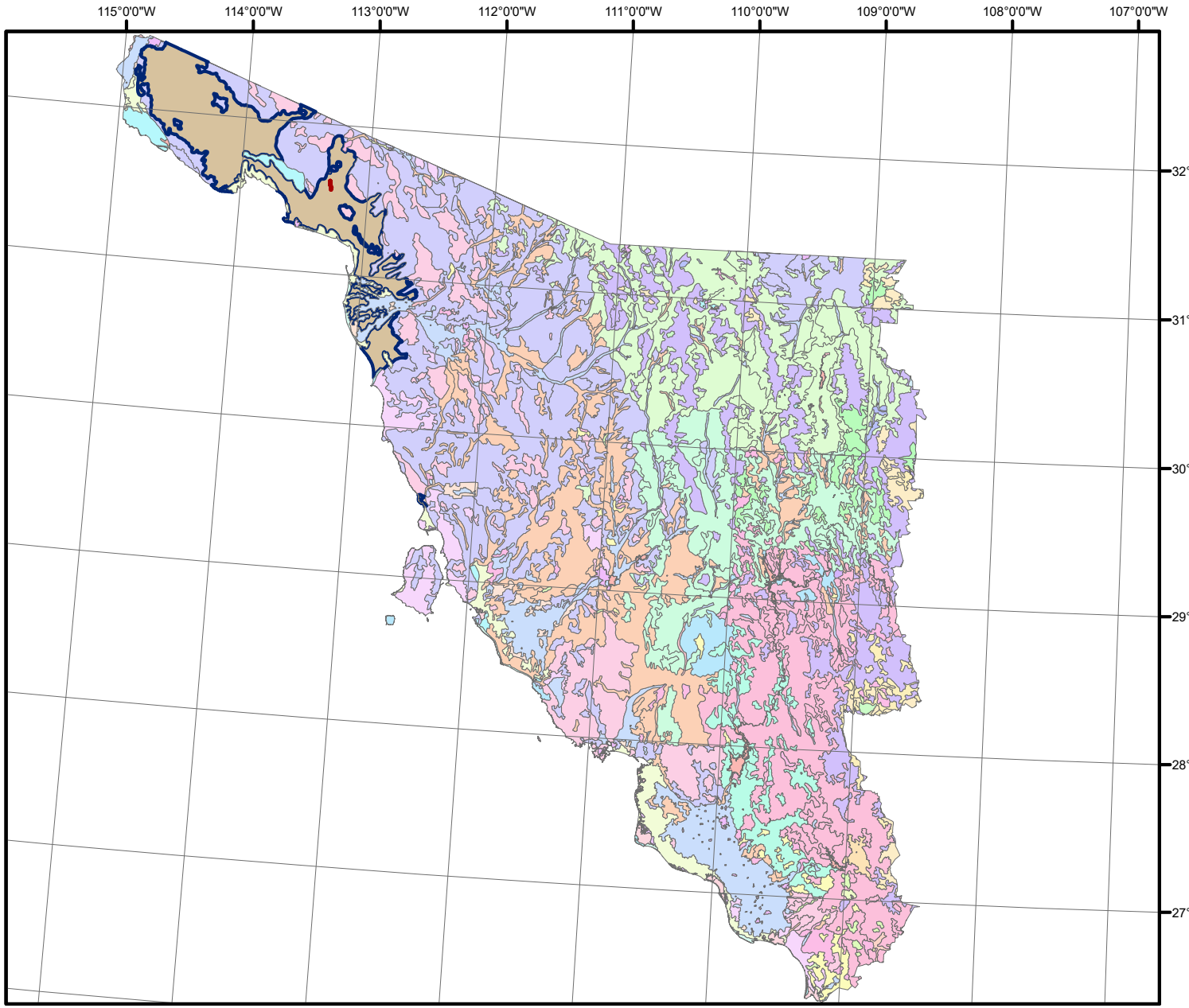
SUELOS
NOM_SUE1

- Cambisol
- Feozem
- Fluvisol
- Gleysol
- Litosol
- Luvisol
- Regosol
- Rendzina
- Solonchak
- Vertisol
- Xerosol
- Yermosol

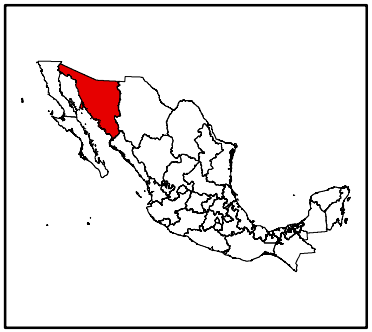
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

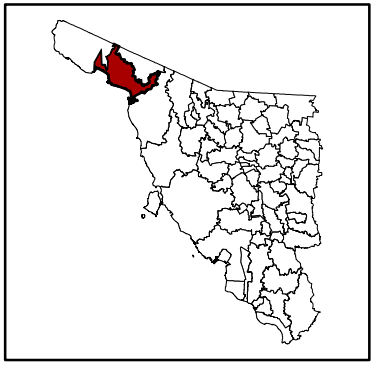
VEGETACION



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

USO DEL SUELO Y VEGETACION

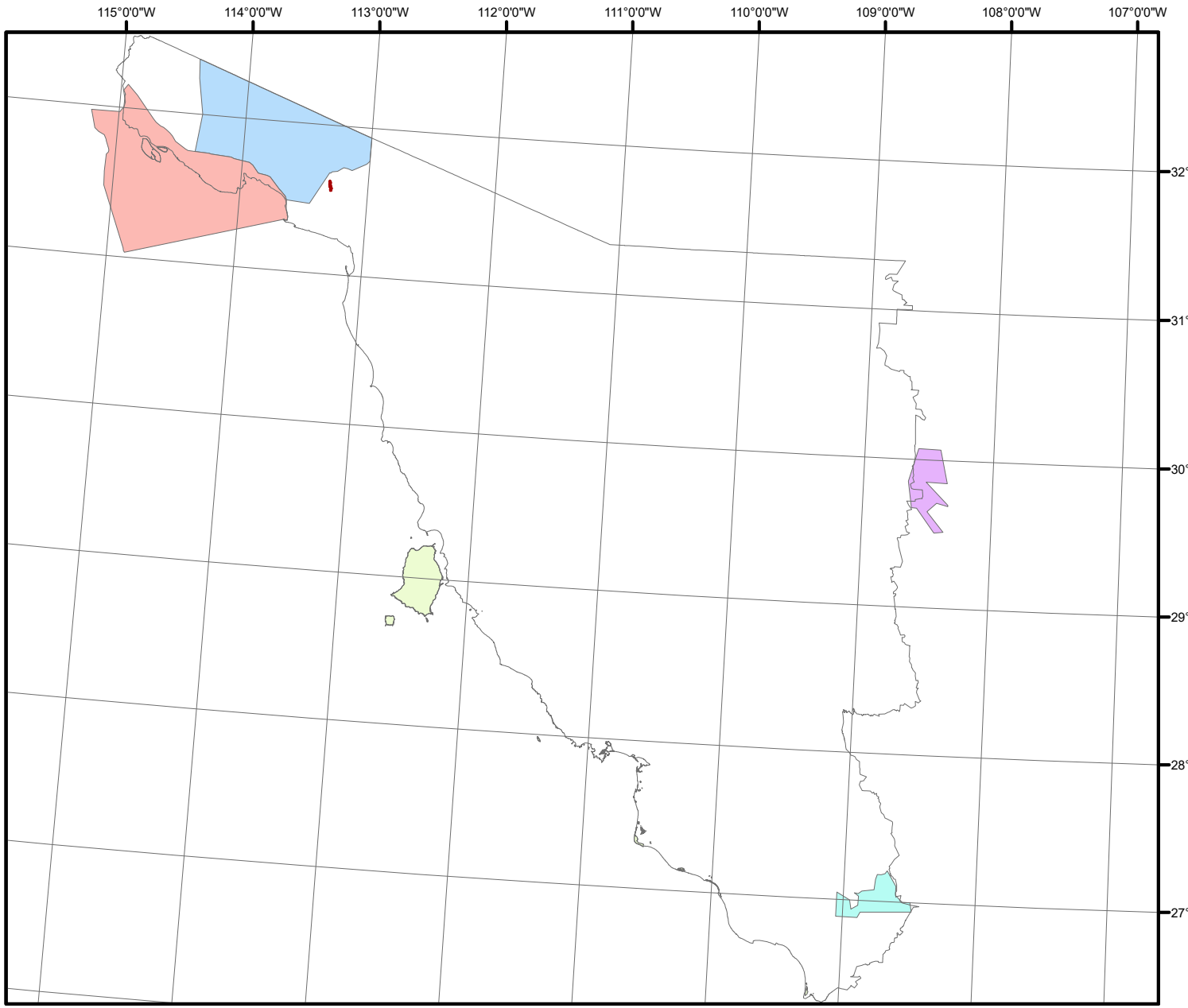
TIPO

- Agricultura de Riego
- Agricultura de Temporal
- Agricultura de Temporal, Pastizal cultivado
- Agricultura de Temporal, Pastizal inducido
- Area Urbana
- Area de Riego Suspendido
- Area sin vegetacion
- Bosque Bajo-Abierto
- Bosque de Encino
- Bosque de Encino-Pino
- Bosque de Galeria
- Bosque de Pino
- Bosque de Pino-Encino
- Bosque de Tascate
- Chaparral
- Cuerpo de Agua Perenne interior
- Cuerpo de Agua Perenne maritimo
- Manglar
- Matorral Crasicaule
- Matorral Desertico Microfilo
- Matorral Sarcocaule
- Matorral Sarcocrasicaule
- Matorral Subtropical
- Mezquital
- Pais Extranjero
- Pastizal Cultivado
- Pastizal Inducido
- Pastizal Natural
- Selva Baja Caducifolia
- Selva Baja Espinosa
- Vegetacion Halofila
- Vegetacion de Desiertos Arenosos
- Vegetacion de Dunas Costeras
- Vegetacion de Galeria
- Vegetacion secundaria de Selva Baja Caducifolia, Agricultura de Temporal
- Vegetacion secundaria de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Inducido

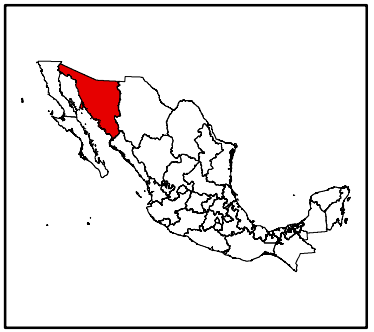
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

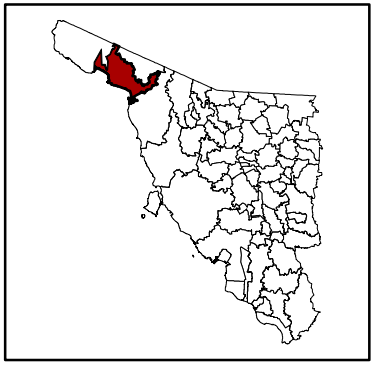
AREAS NATURALES PROTEGIDAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



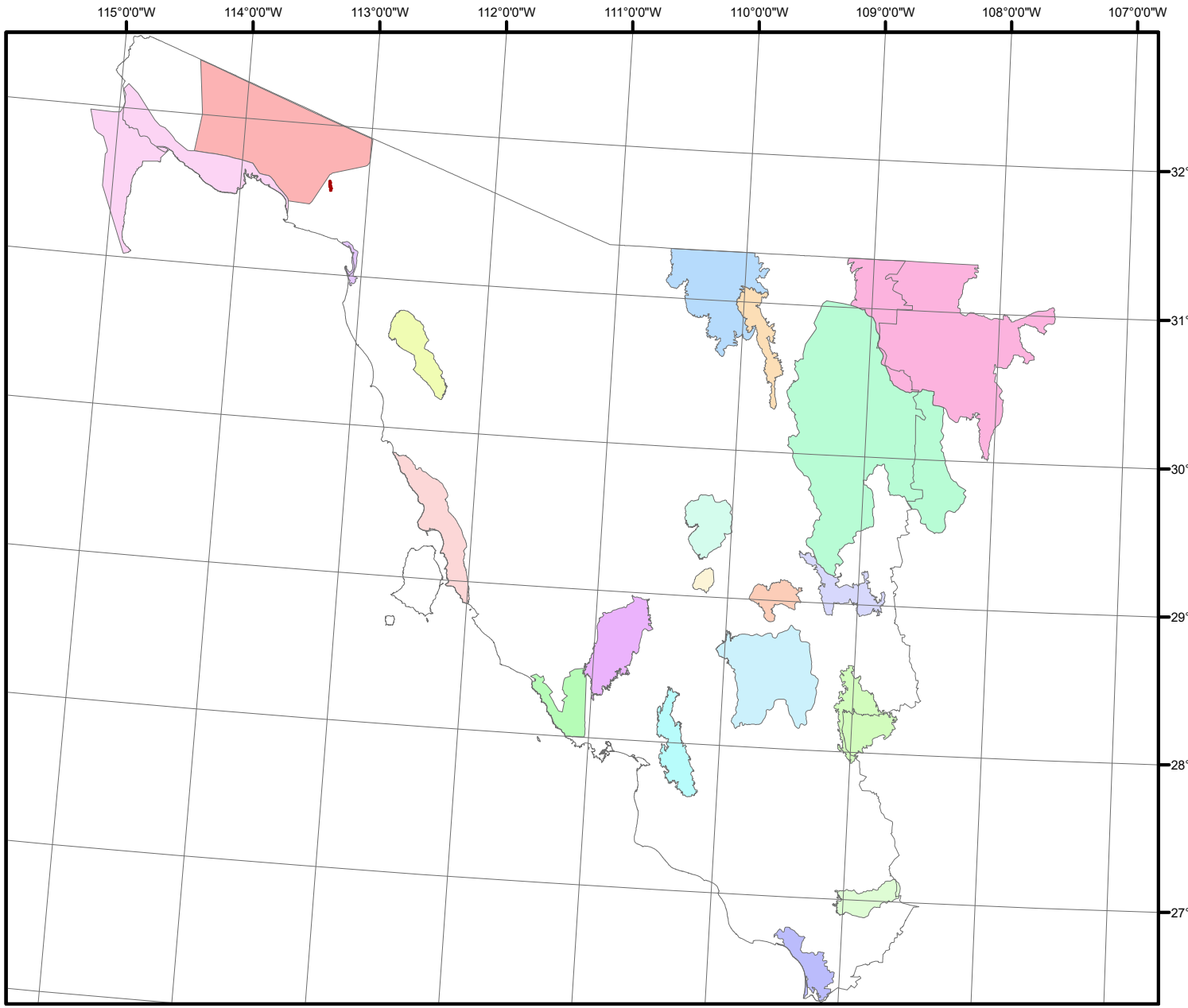
PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

anp2003
NOM_ANP
- ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RIO COLORADO
- CAMPO VERDE
- EL PINACATE Y GRAN DESIERTO DE ALTAR
- ISLAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA
- SIERRA DE ALAMOS-RIO CUCHUJAQUI

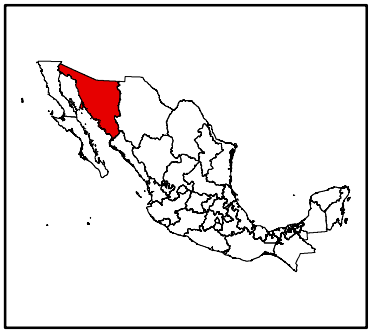
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

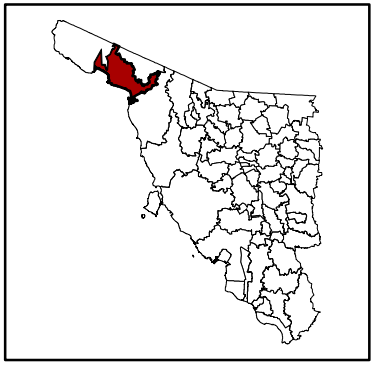
REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

rtp1mcw
NOMBRE

- Bahía de San Jorge
- Bavispe-El Tigre
- Cajón del Diablo
- Cananea-San Pedro
- Cañada Mazocahui
- Delta del río Colorado
- Gran Desierto de Altar-El Pinacate
- Las Bocas
- Sahuaripa
- San Javier-Tepoca
- Sierra El Bacatete
- Sierra Libre
- Sierra Mazatán
- Sierra Seri
- Sierra de San Luis-Janos
- Sierra Álamos-El Cuchujaqui
- Sierras El Maviro-Santo Niño
- Sierras El Álamo-El Viejo
- Sierras Los Ajos-Buenos Aires-La Púrica
- Yécora-El Reparo

PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

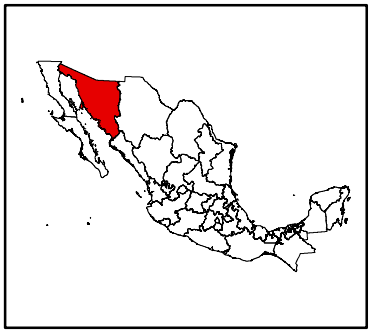
ESCALA: 1:4,500,000

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

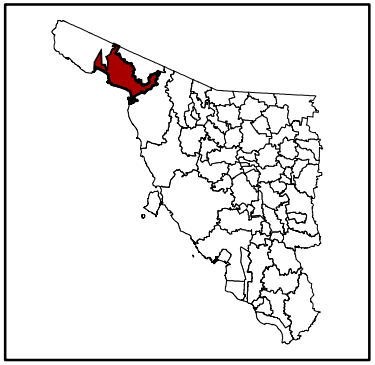
115°0'0"W 114°0'0"W 113°0'0"W 112°0'0"W 111°0'0"W 110°0'0"W 109°0'0"W 108°0'0"W 107°0'0"W

32°0'0"N
31°0'0"N
30°0'0"N
29°0'0"N
28°0'0"N
27°0'0"N

NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



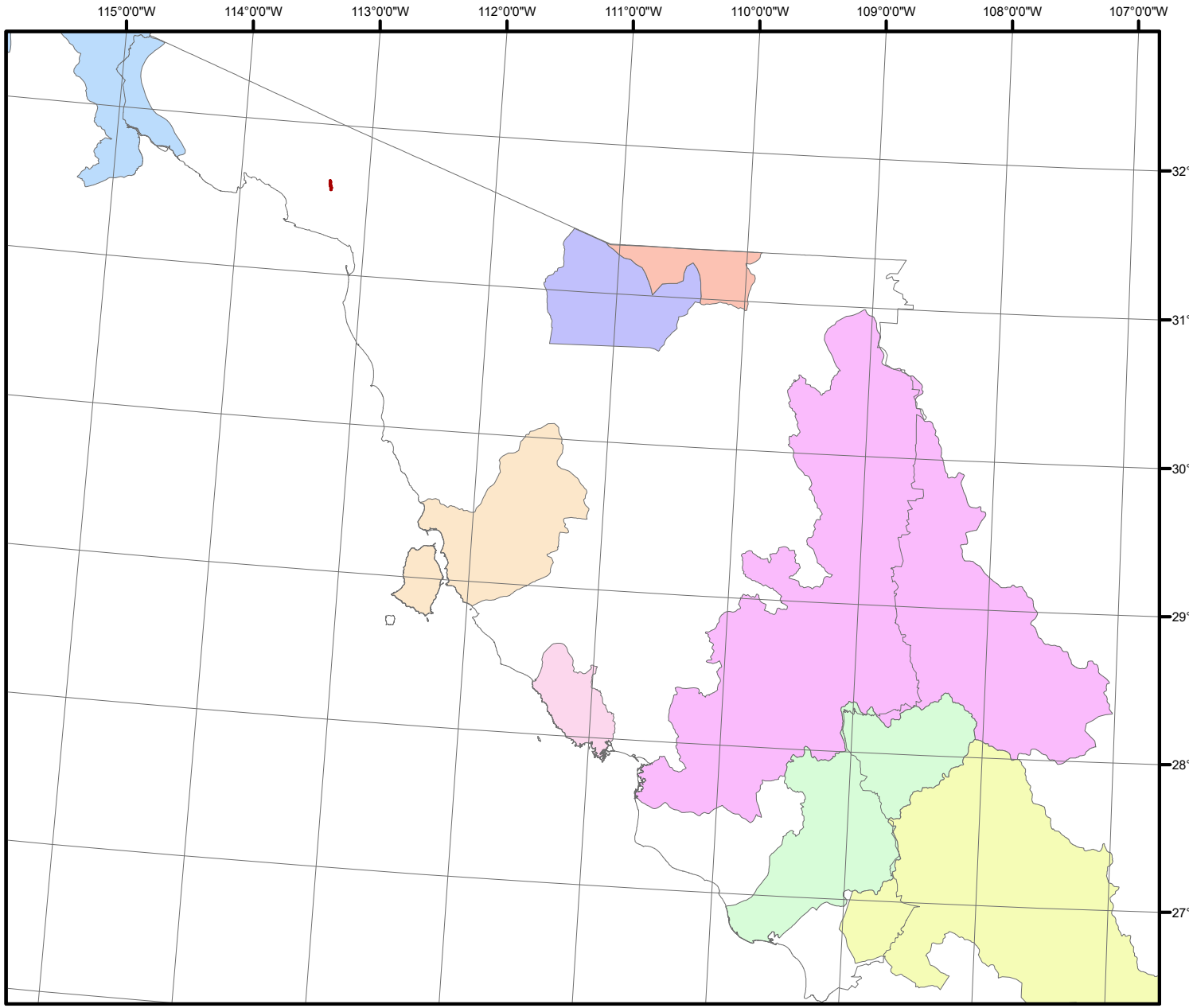
PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

rmpm4mcw
REGION
- Alto Golfo
- Cajón del Diablo
- Canal del Infiernillo
- Complejo Insular de Baja California
- Guaymas
- Sist. Lag. Sur de Sonora

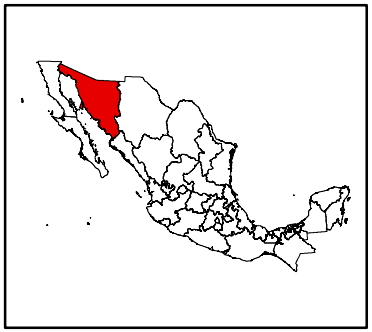
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

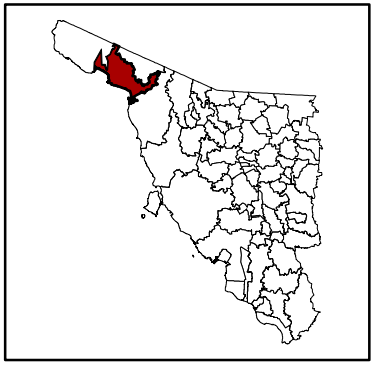
REGIONES HIDROLOGICAS PRIORITARIAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

rhpri4mcw
NOMBRE

- Cajón del Diablo
- Cuenca alta del Río Fuerte
- Delta del Río Colorado
- Isla Tiburón - Río Bacoachi
- Río Mayo
- Río Yaqui - Cascada Bassaseachic
- Subcuenca del Río Asunción
- Subcuencas de los ríos San Pedro y Santa Cruz

PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

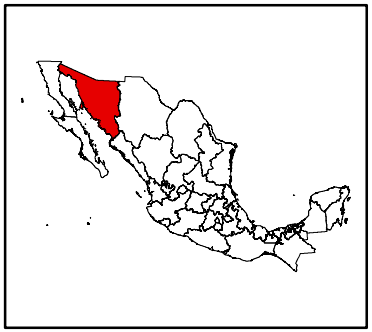
ESCALA: 1:4,500,000

AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES

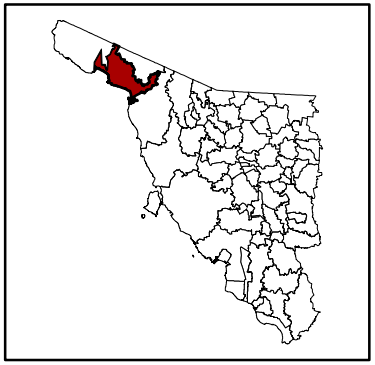
115°0'0"W 114°0'0"W 113°0'0"W 112°0'0"W 111°0'0"W 110°0'0"W 109°0'0"W 108°0'0"W 107°0'0"W

32°0'0"N
31°0'0"N
30°0'0"N
29°0'0"N
28°0'0"N
27°0'0"N

NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

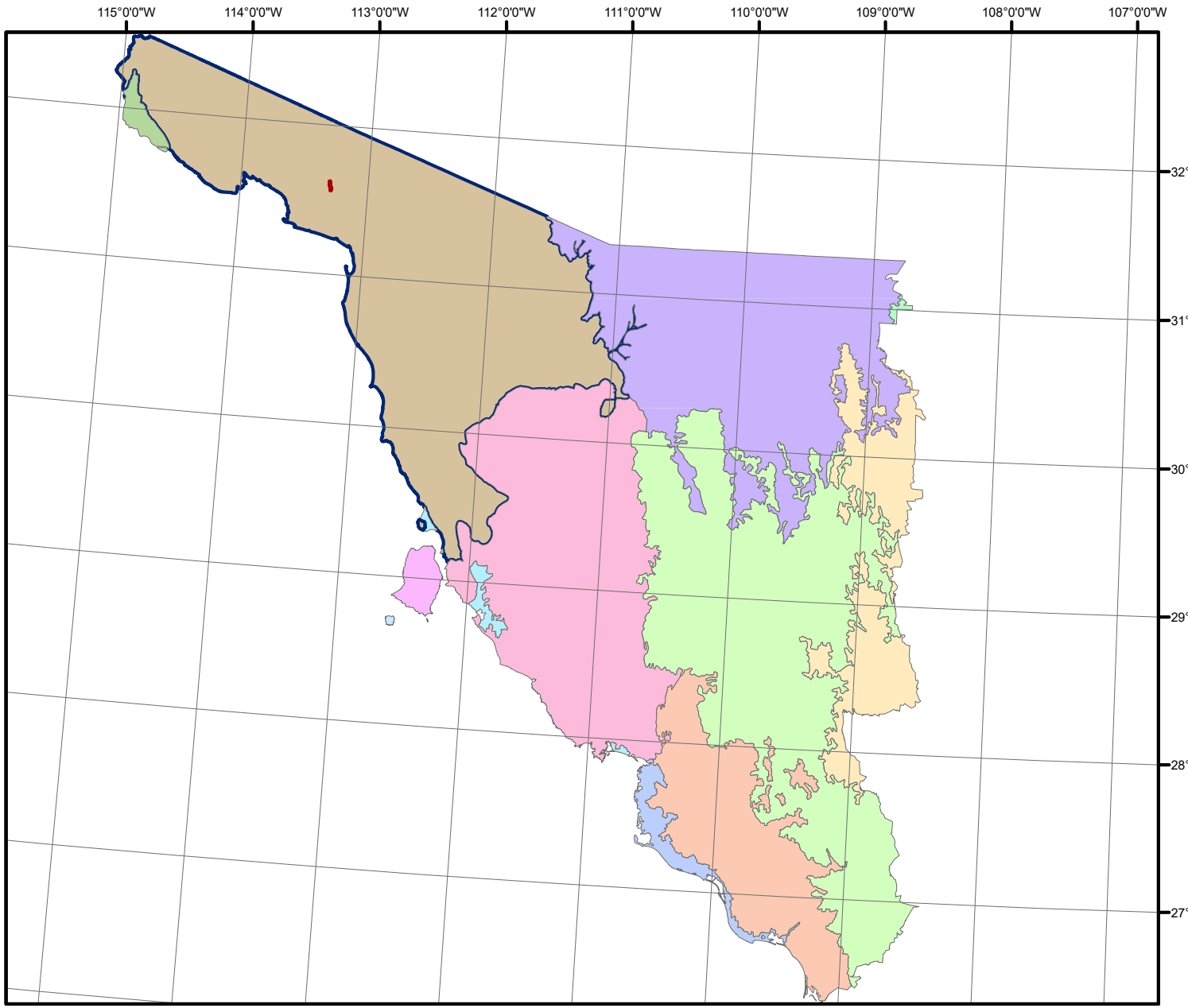
aica250kcw
NOMBRE

- AGIABAMPO
- ALAMOS-RIO MAYO
- BAHIA E ISLAS DE SAN JORGE
- BASERAC-SIERRA TABACO-RIO BAVISPE
- CUENCA DEL RIO YAQUI
- DELTA DEL RIO COLORADO
- ESTERO DEL SOLDADO
- ESTERO LOBOS
- ISLA SAN PEDRO MARTIR
- ISLA SAN PEDRO NOLASCO
- ISLA TIBURON-CANAL EL INFIERNILLO-ESTERO SANTA CRUZ
- MESA DE GUACAMAYAS
- RESERVA EL PINACATE Y GRAN DESIERTO DE ALTAR
- SISTEMA ALGODONES
- SISTEMA DE SIERRAS DE LA SIERRA MADRE OCCIDENTAL
- SISTEMA GUASIMAS
- SISTEMA LA LUNA
- SISTEMA TOBARI
- ZONAS HUMEDAS YAVAROS

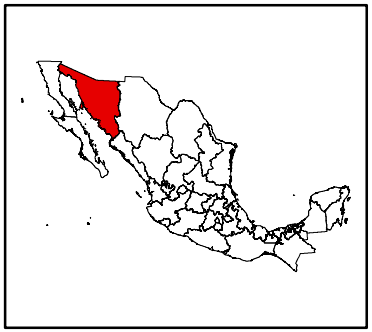
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

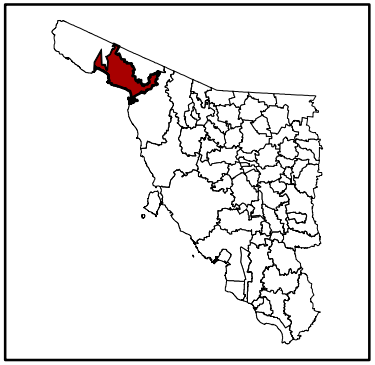
ECORREGIONES



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

ECORREGIONES SONORA

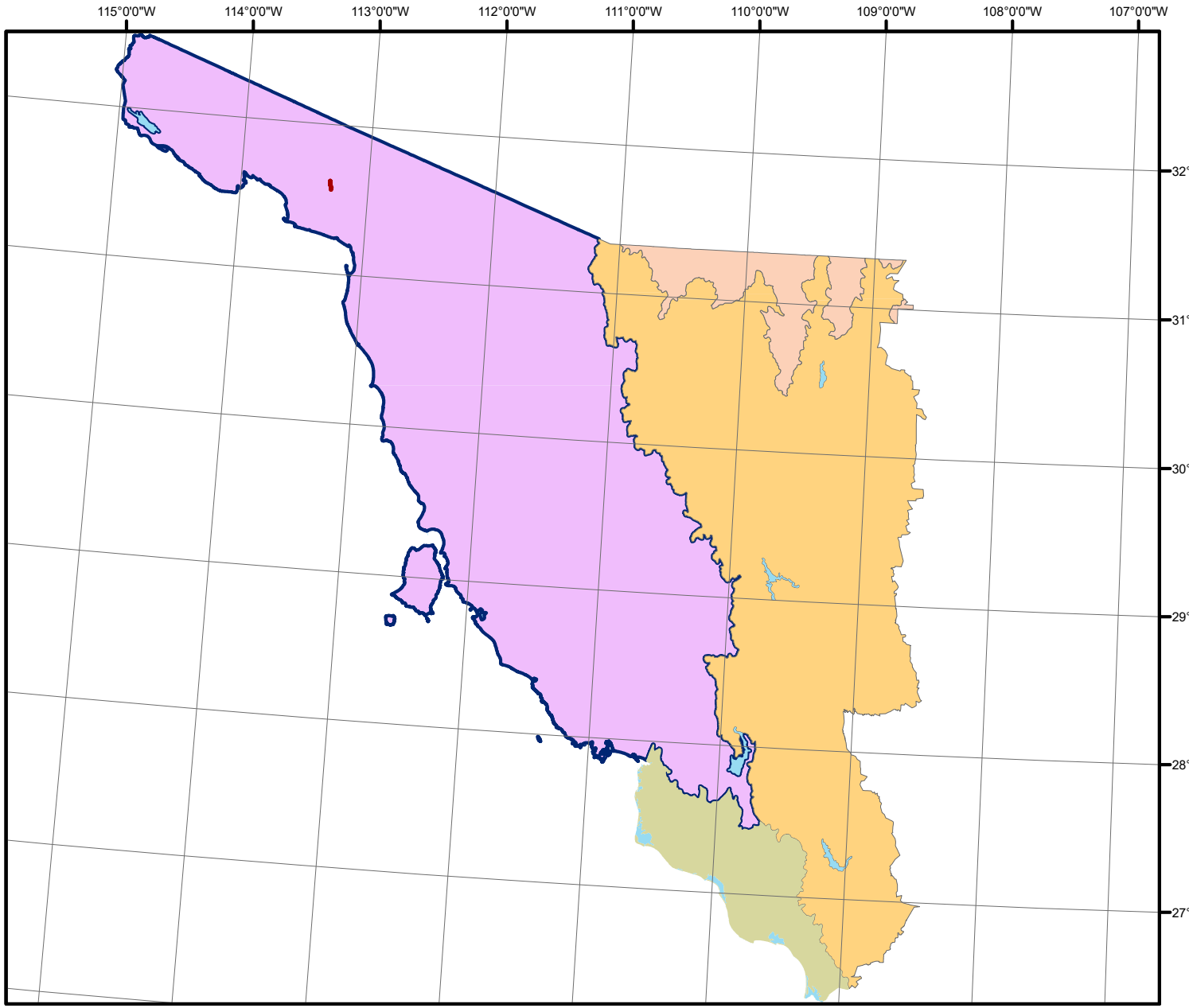
CLAVE ECOREGION

10.2.2.1	10.2.2.4	10.2.2.8	13.2.1.1
10.2.2.2	10.2.2.5	10.2.3.6	14.3.1.2
	10.2.2.6	12.1.1.1	14.3.2.1
	10.2.2.7	12.1.2.1	99

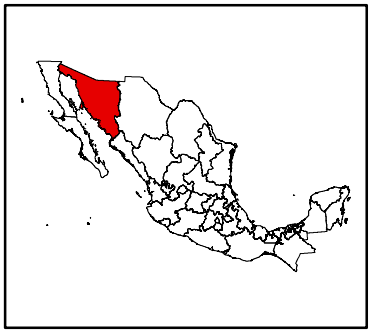
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

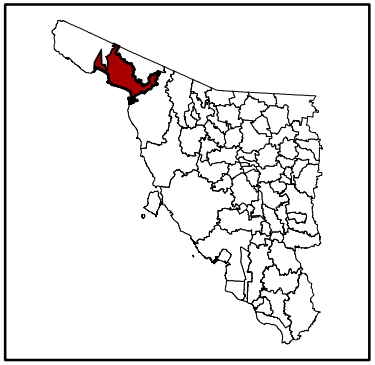
PROVINCIAS FISIOGRAFICAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



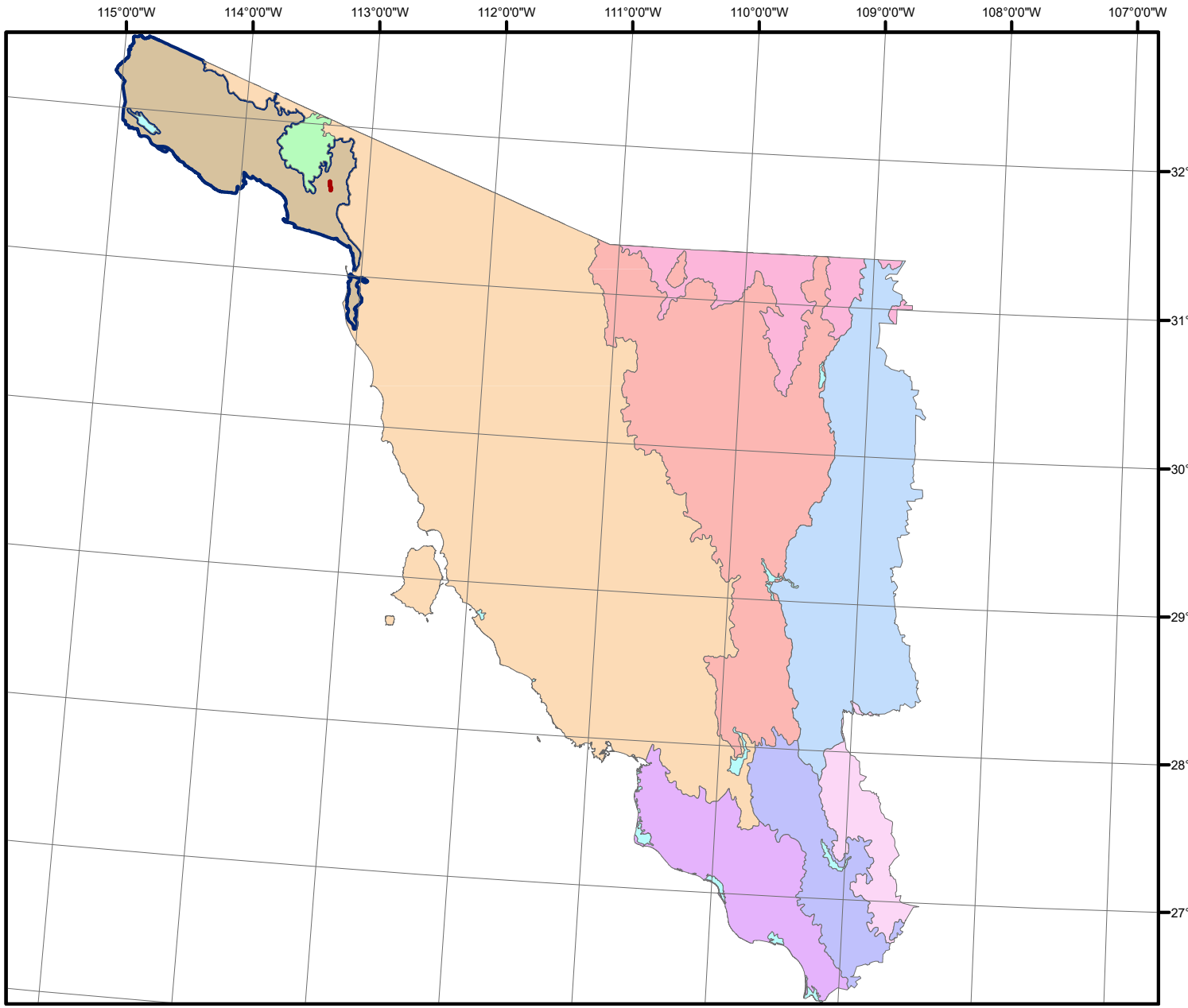
PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS
NOMBRE
- LLANURA COSTERA DEL PACÍFICO
- LLANURA SONORENSE
- N/A
- SIERRA MADRE OCCIDENTAL
- SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE

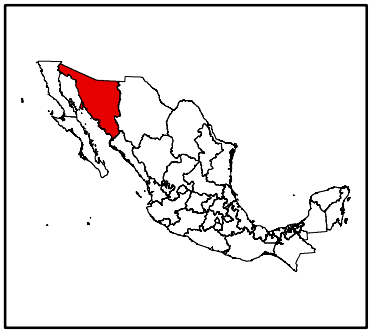
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

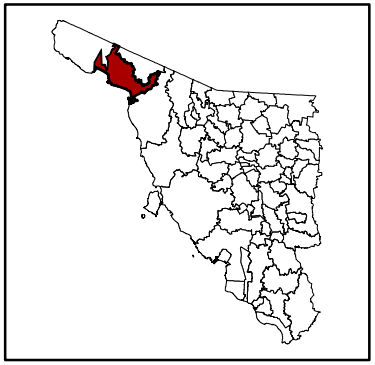
SUBPROVINCIAS FISIOGRAFICAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



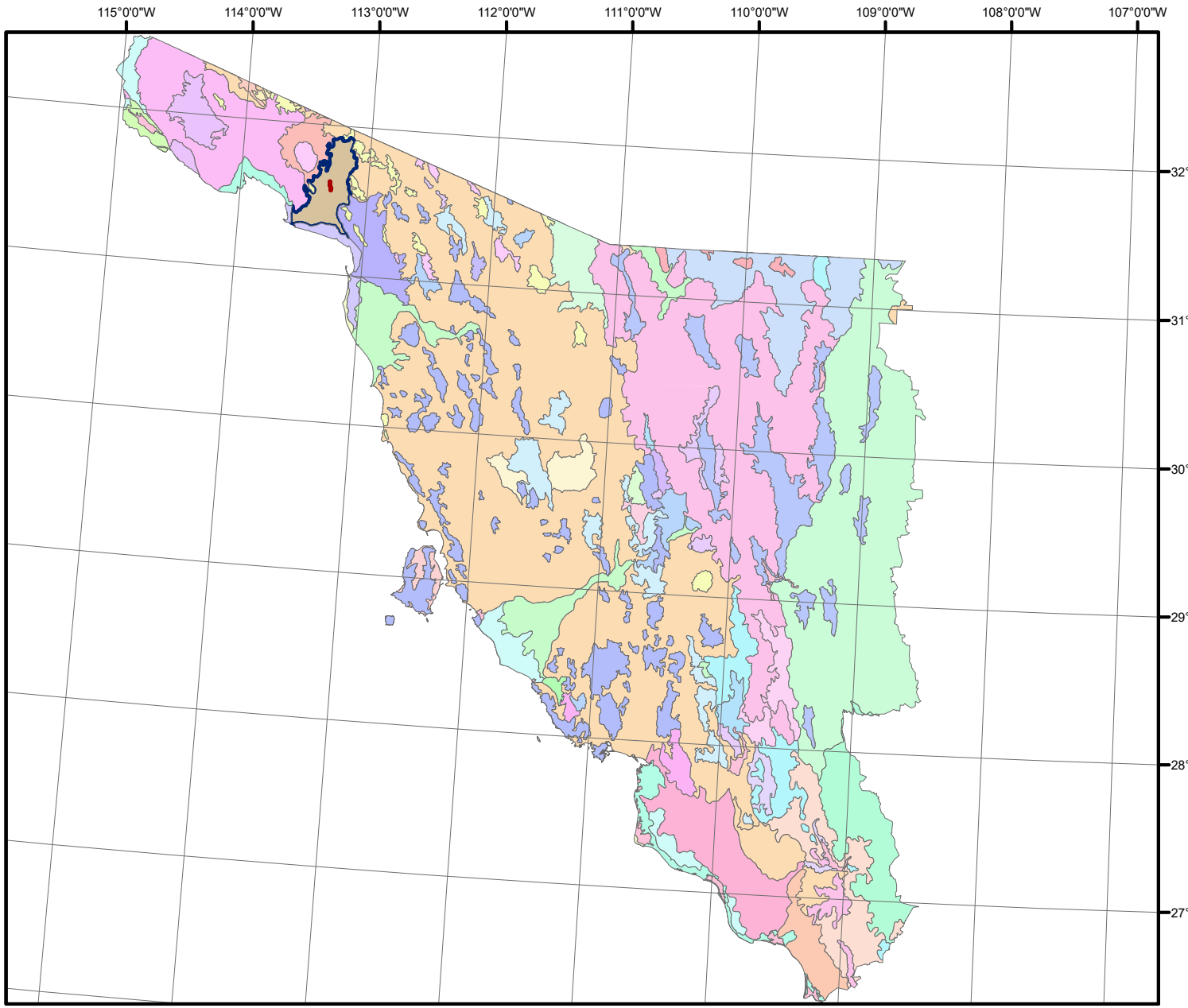
PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

SUBPROVINCIAS FISIOGRAFICAS
NOMBRE
DESIERTO DE ALTAR
GRAN MESETA Y CAÑONES CHIHUAHUENSES
LLANURA COSTERA Y DELTAS DE SONORA Y SINALOA
LLANURAS Y MEDANOS DEL NORTE
N/A
PIE DE LA SIERRA
SIERRA DEL PINACATE
SIERRAS Y CAÑADAS DEL NORTE
SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES
SIERRAS Y VALLES DEL NORTE

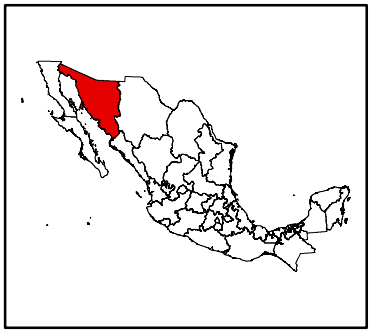
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

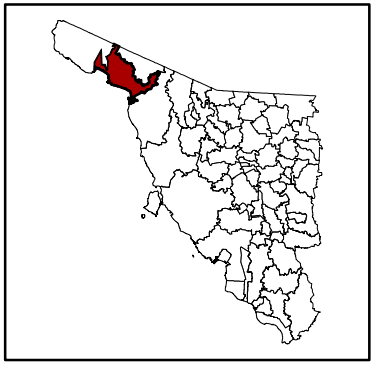
SISTEMA DE TOPOFORMAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

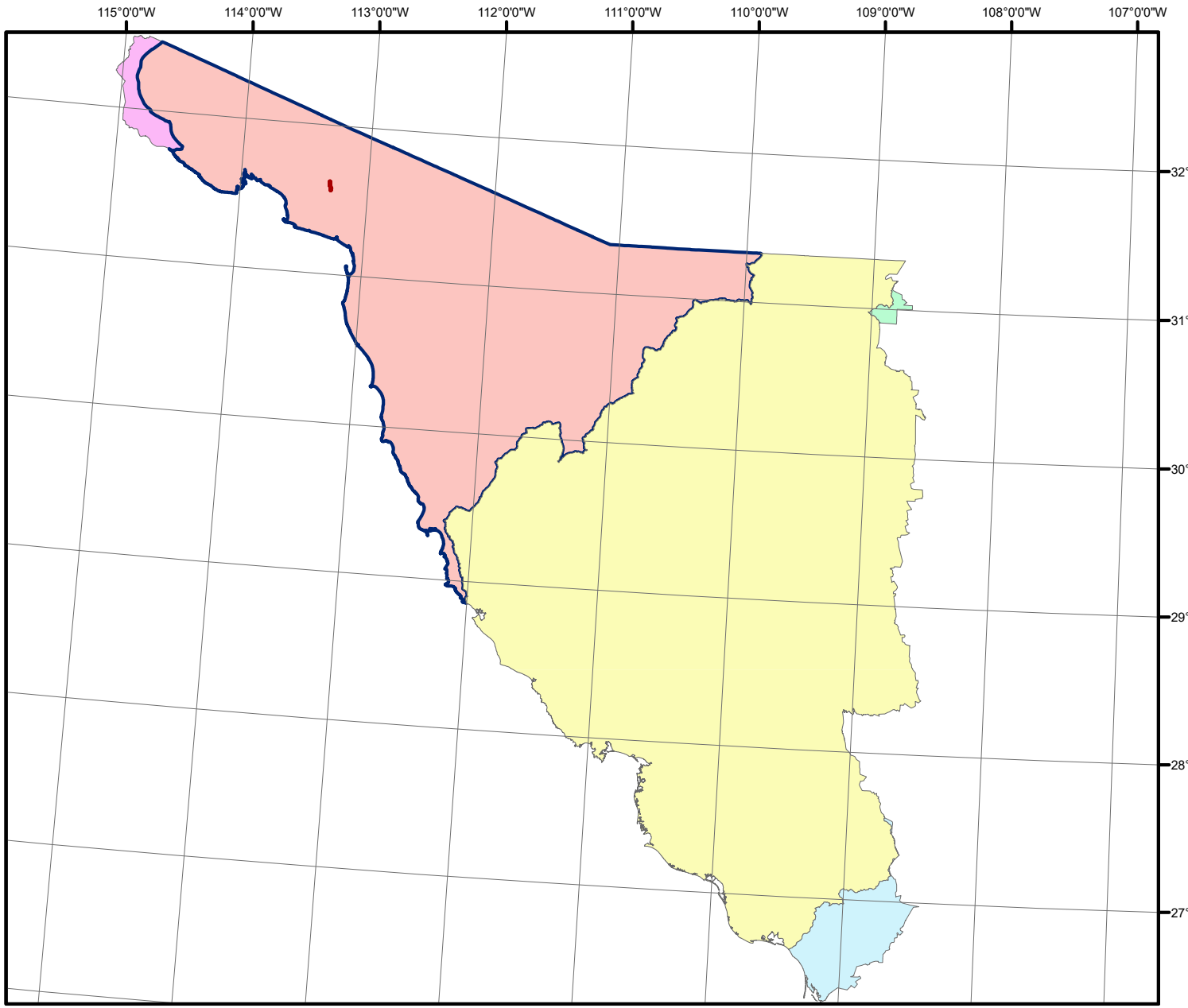
DESCRIPCIO

- BAJADA CON LOMERÍO
- BAJADA TÍPICA
- CAMPO DE DUNAS CON LOMERÍO
- CAMPO DE DUNAS TÍPICO
- ISLA ROCOSA
- LLANURA ALUVIAL
- LLANURA ALUVIAL CON DUNAS
- LLANURA ALUVIAL SALINA
- LLANURA COSTERA
- LLANURA COSTERA CON CIÉNAGAS SALINA
- LLANURA COSTERA CON DUNAS Y SALINA
- LLANURA DELTAICA
- LLANURA DELTAICA INUNDABLE Y SALINA
- LLANURA DELTAICA SALINA
- LOMERÍO COMPLEJO
- LOMERÍO COMPLEJO CON BAJADAS
- LOMERÍO COMPLEJO CON CAÑADAS
- LOMERÍO COMPLEJO CON MESETAS
- LOMERÍO CON CAÑADAS
- LOMERÍO CON VALLES
- LOMERÍO ESCARPADO
- LOMERÍO TÍPICO
- MESETA BASÁLTICA
- MESETA BASÁLTICA CON SIERRAS
- MESETA CON CRÁTERES
- N/A
- PLAYA O BARRA
- SIERRA ALTA
- SIERRA ALTA CON CAÑONES
- SIERRA BAJA
- SIERRA BAJA CON CAÑADAS
- SIERRA ESCARPADA
- SIERRA ESCARPADA COMPLEJA
- SIERRA ESCARPADA COMPLEJA CON LOMERÍO
- SIERRA ESCARPADA CON LLANURAS
- SIERRA ESCARPADA CON LOMERÍO
- SIERRA ESCARPADA VOLCÁNICA
- SIERRA ESCARPADA VOLCÁNICA CON LOMERÍO
- SIERRA PLEGADA
- VALLE ABIERTO DE MONTAÑA
- VALLE ABIERTO DE MONTAÑA CON LOMERÍO
- VALLE ALUVIAL INTERMONTANO
- VALLE INTERMONTANO
- VALLE INTERMONTANO CON LOMERÍO
- VALLE TÍPICO
- VASO LACUSTRE

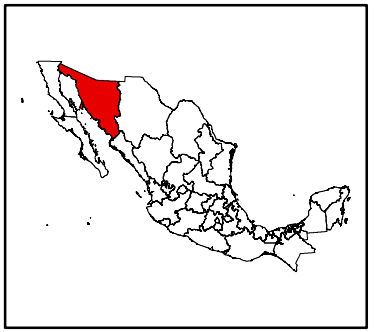
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

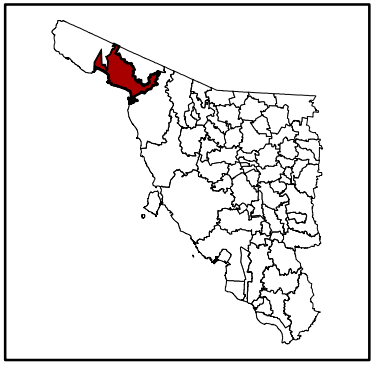
REGIONES HIDROLOGICAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



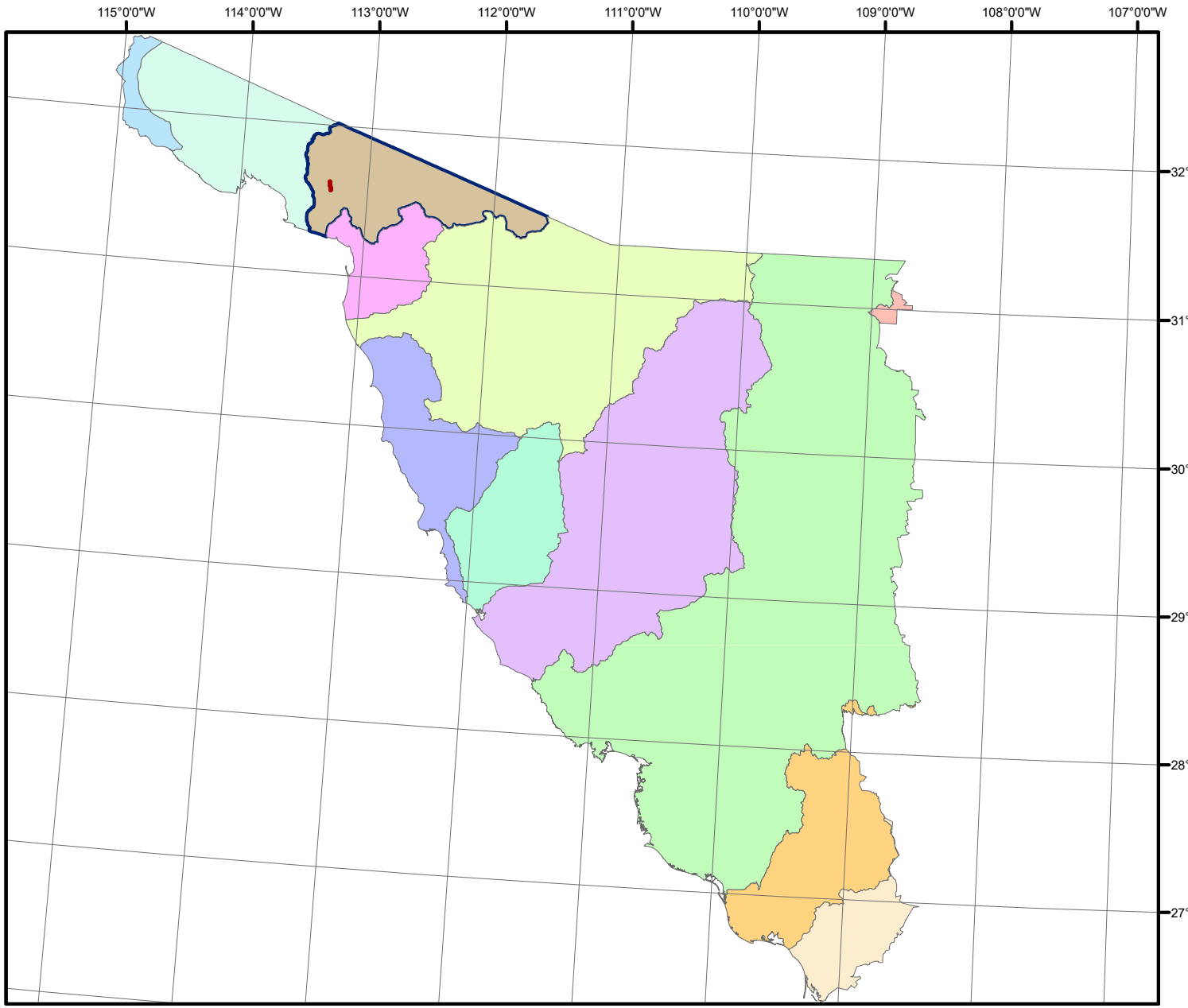
PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

REGIONES HIDROLOGICAS
NOMBRE, CLAVE
- Cuencas Cerradas del Nte, 34
- Rio Colorado, 7
- Sinaloa, 10
- Sonora Norte, 8
- Sonora Sur, 9

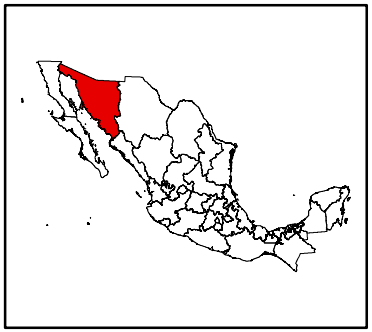
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

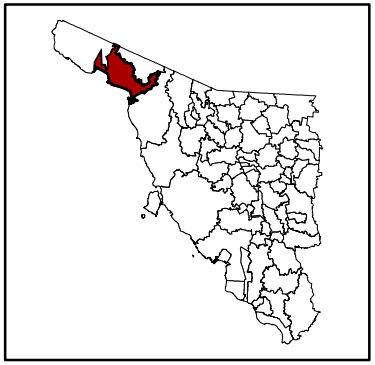
SUBREGIONES HIDROLOGICAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

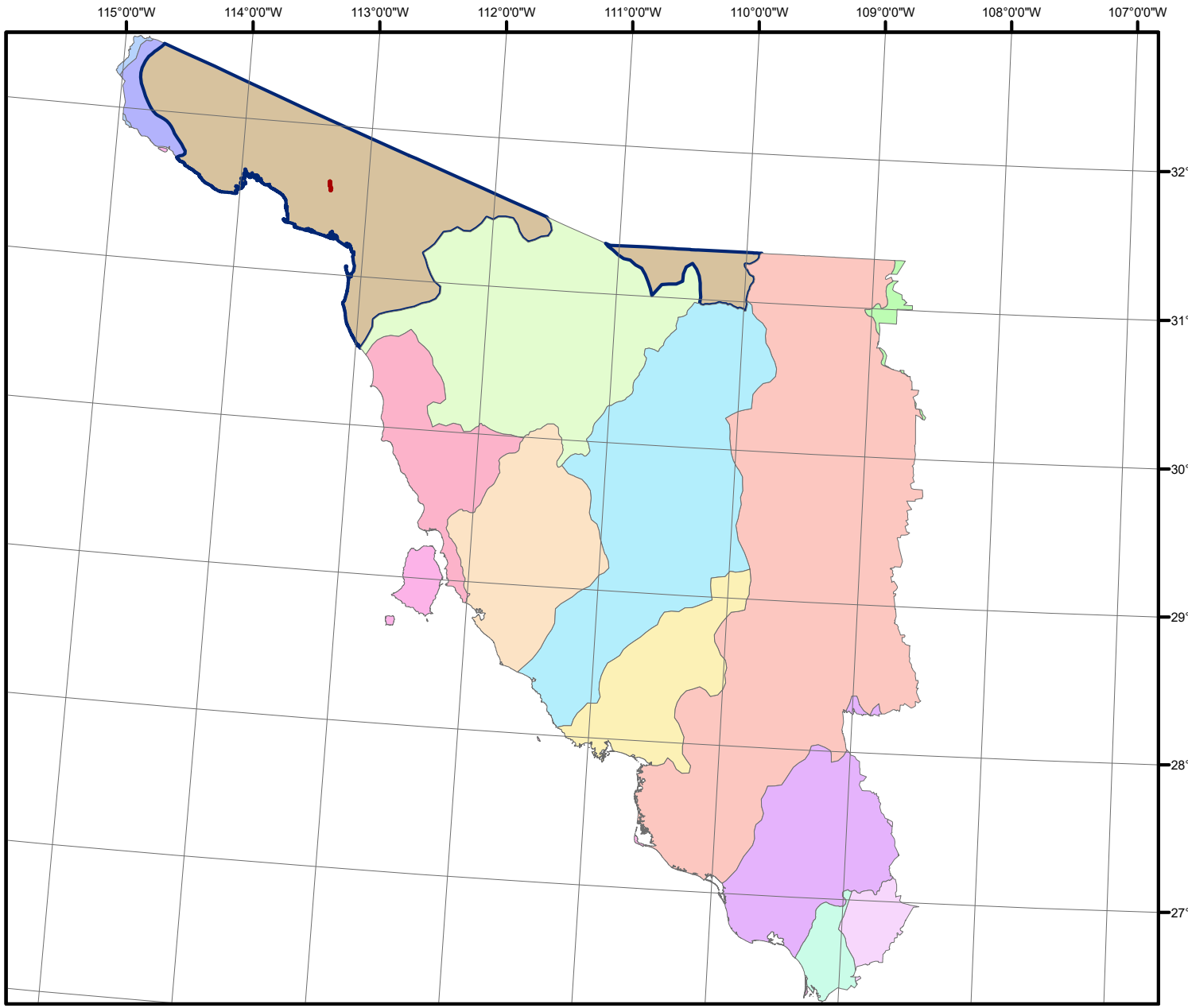
SUBREGIONES HIDROLOGICAS
NOMBRE, CLAVE_SH

- CUENCAS CENTRALES DEL NO, 34
- DESIERTO DE ALTAR, 8C
- PUERTO LIBERTAD, 8E
- RÍO BACOACHI, 9D
- RÍO COLORADO, 7
- RÍO CONCEPCIÓN, 8B
- RÍO FUERTE, 10A
- RÍO MAYO, 9C
- RÍO SONOYTA, 8A
- SIN NOMBRE, 8D
- SONORA SUR, 9A
- SONORA SUR, 9B

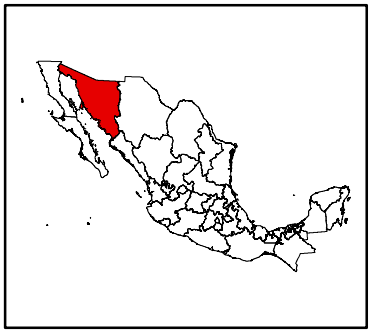
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

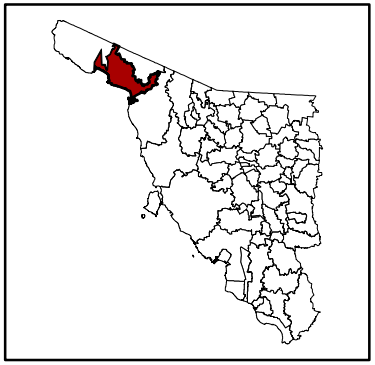
CUENCAS HIDROLOGICAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

CUENCAS HIDROLOGICAS SONORA

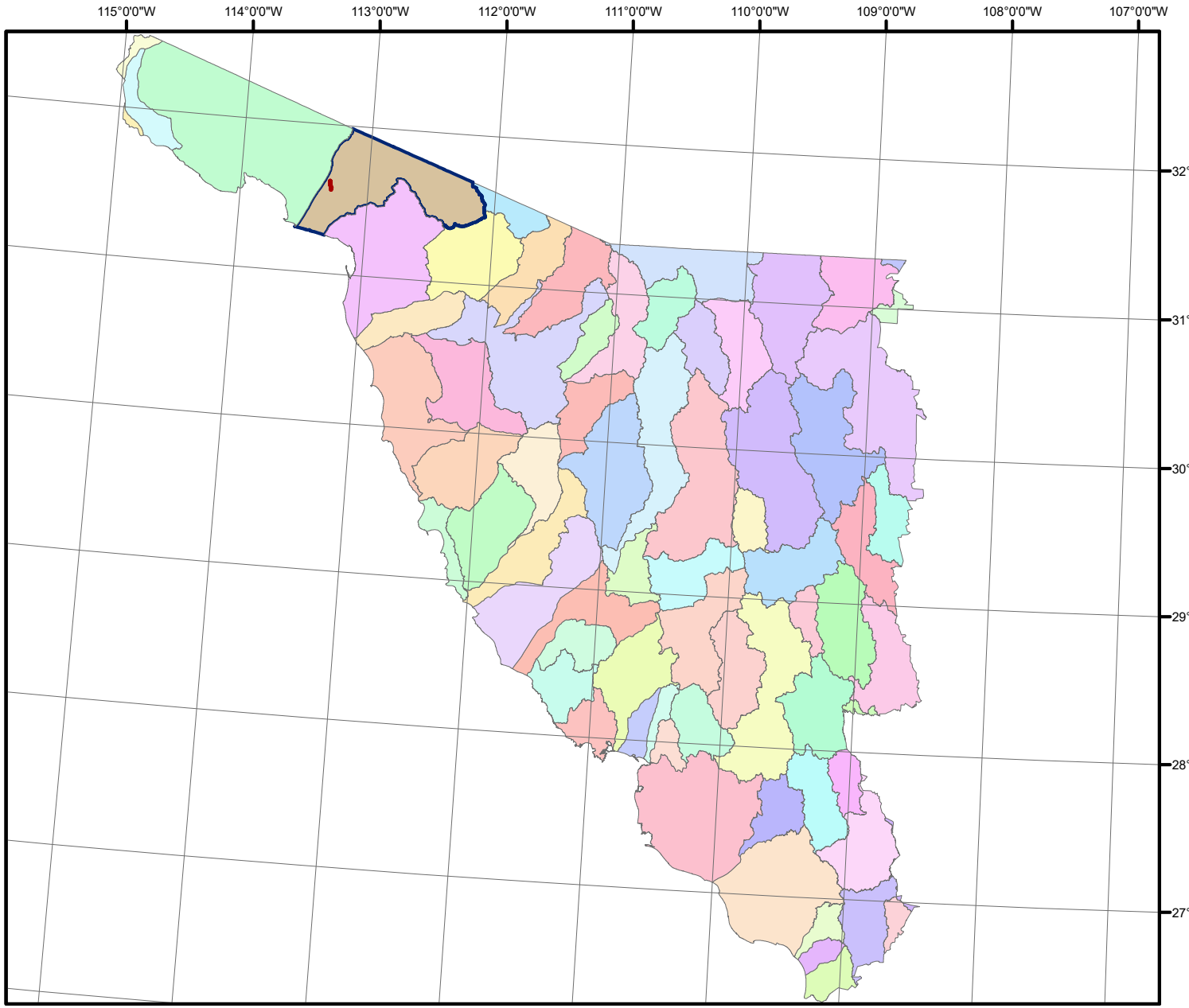
CUENCA

- Bacanora-Mejorada
- Desierto del Altar-Río Bamorí
- Estero de Bacorehuis
- Isla
- Río Bacoachi
- Río Casas Grandes
- Río Colorado
- Río Concepción-Arroyo Cocaspera
- Río Fuerte
- Río Matape
- Río Mayo
- Río Sonora
- Río Yaqui
- San Ignacio y otros

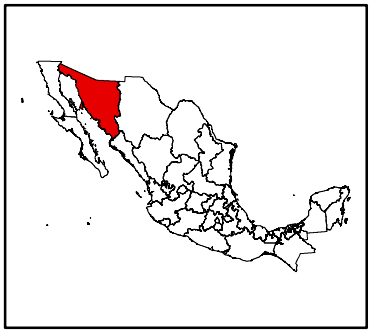
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

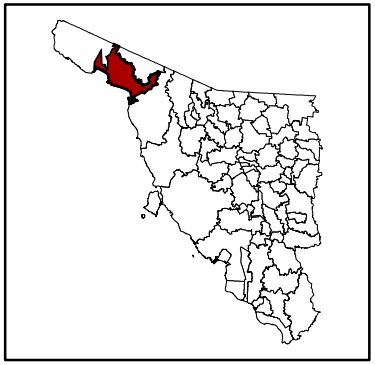
SUBCUENCAS HIDROLOGICAS



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

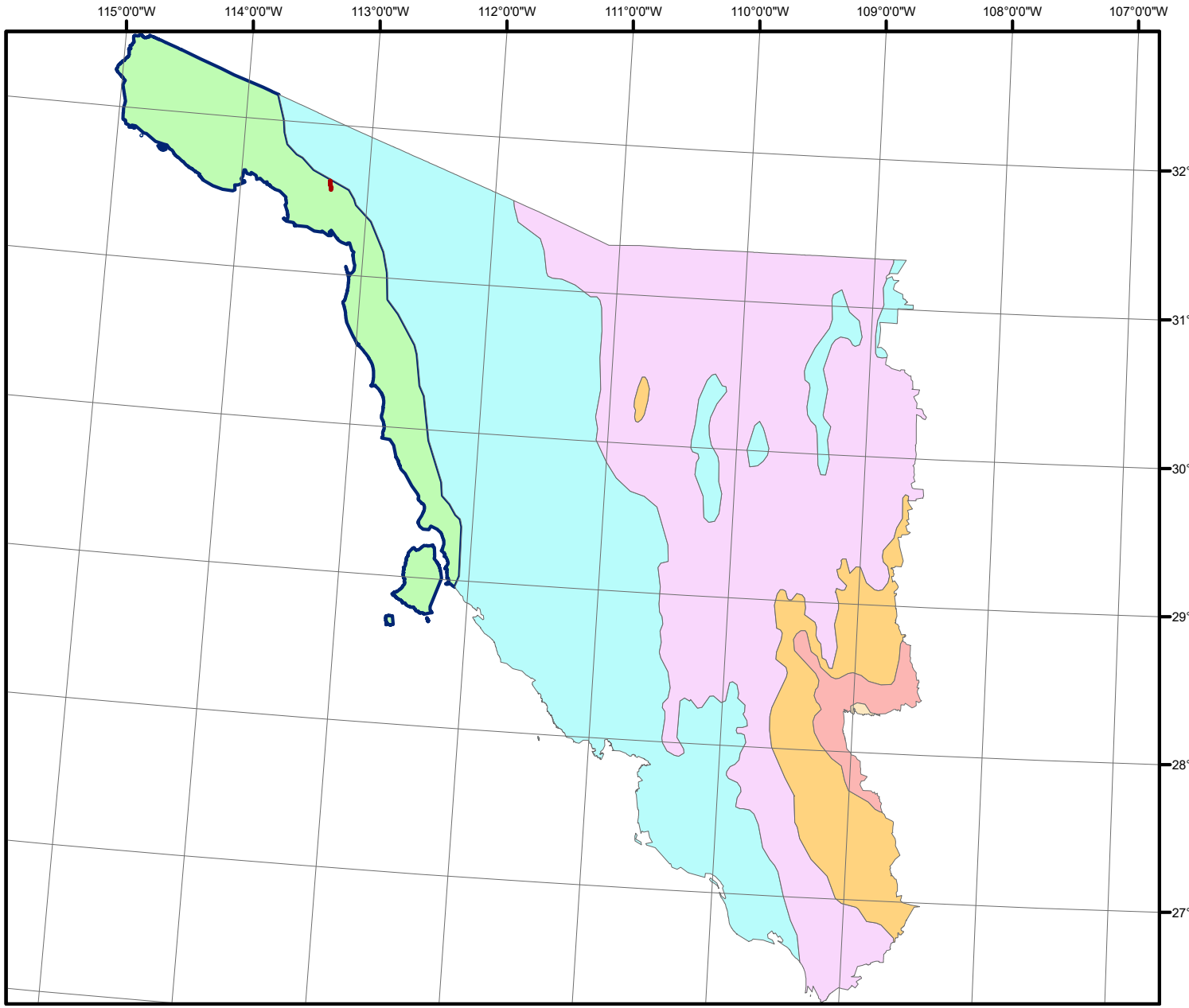
PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

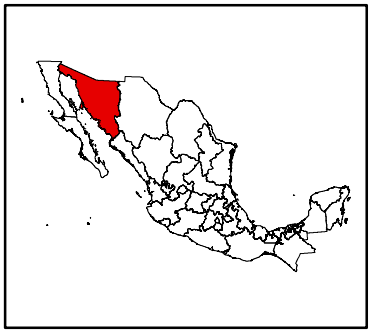
SUBCUENCA

- (C. del Infiernillo)
- (Costa Rica)
- (Desierto Altar)
- A. Camahuiroa
- A. Cedro
- A. Chicuroso
- A. Cocaspera
- A. Cocoraque
- A. Coronado
- A. El Bajío
- A. El Álamo
- A. Guajaray
- A. Guaymas
- A. La Bandera
- A. La Junta
- A. La Manga
- A. La Poza
- A. Los Pápagos
- A. Sahuaral
- A. Salto del Ojo
- A. Tesota
- A. Tetacbiate
- A. de Masiaca
- A. del Coyotillo
- A. Álamos
- A. Ánimas
- C. Sánchez - Mejorada
- Estero de Bacorehuis
- Guaymas
- Hacienda San Francisco
- L. Playa Noriega
- Mátape - P. Punta de Agua
- Nogales
- Puerto Libertad
- R. Agua Prieta
- R. Altar
- R. Babanori
- R. Bacanora
- R. Bacanuchi
- R. Bacoachi
- R. Bamori
- R. Batepito
- R. Bavispe - La Angostura
- R. Bavispe Bajo
- R. Chico
- R. Colorado
- R. Coyote
- R. Fuerte - P. Miguel. Hidalgo
- R. Fuerte - San Miguel
- R. Magdalena
- R. Mayo - P. Adolfo Ruíz Cortínez
- R. Mayo- Navojoa
- R. Moctezuma
- R. Moris
- R. Mulatos
- R. Mátate - Empalme
- R. Nacori
- R. Oteros
- R. Papigochic o Aros
- R. Sahuaripa
- R. San Ignacio
- R. San Miguel
- R. San Pedro
- R. Seco
- R. Sonora - Arispe
- R. Sonora - Banamichi
- R. Sonora - Hermosillo
- R. Sonoyta
- R. Tecoripa
- R. Yaqui - P. Alvaro Obregón
- R. Yaqui - P. P. E. Calles
- R. Yaqui - Vicam
- R. Zanjón
- R. de la Concepción
- R. de los Alisos

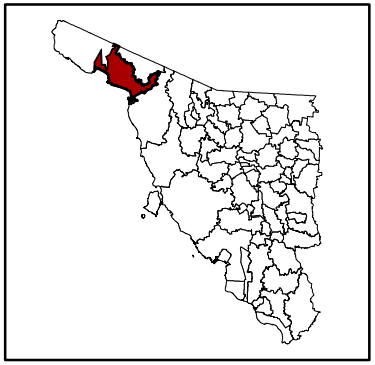
PRECIPITACION



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

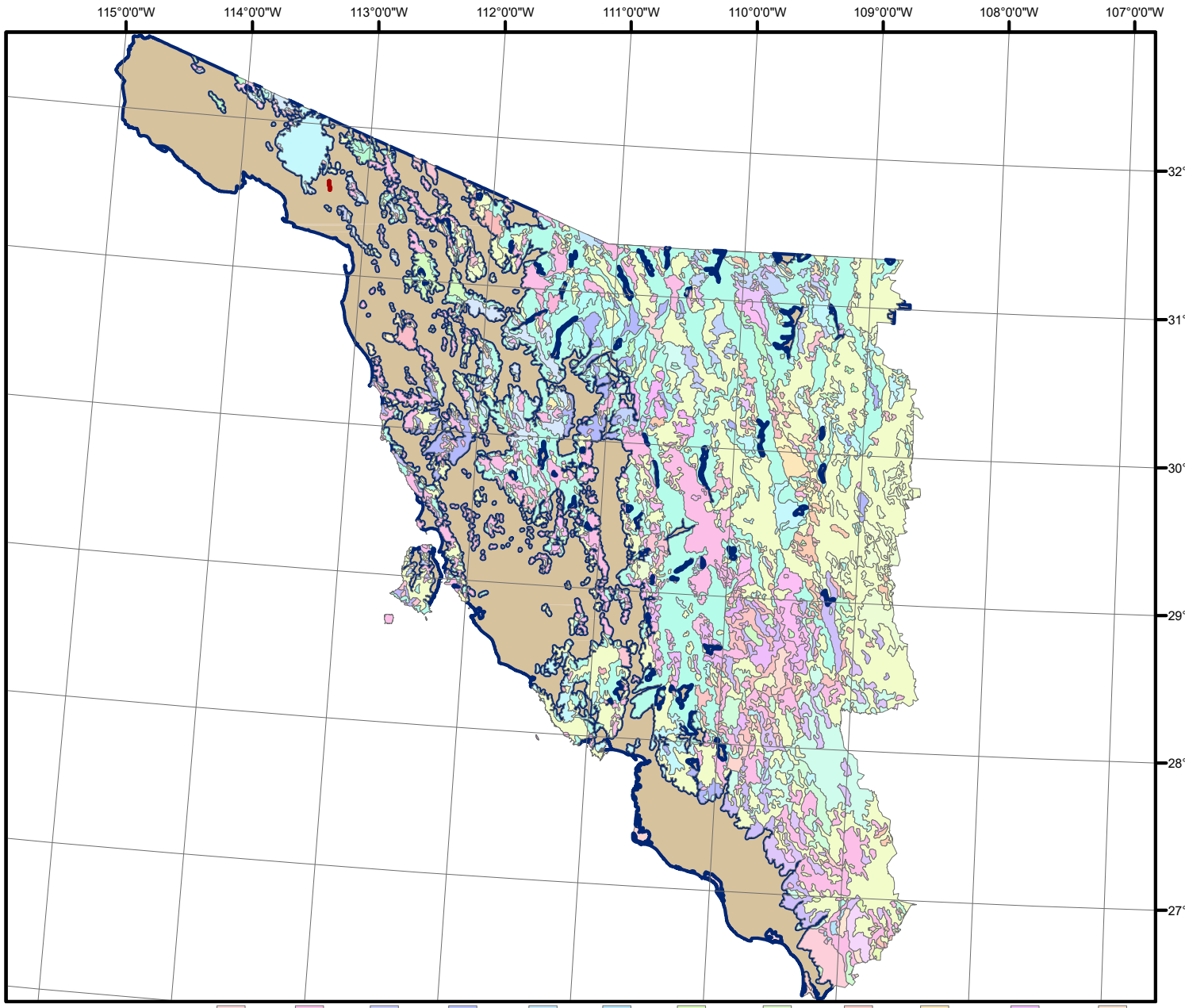
PRECIPITACION
RANGOS

- 0 a 125 mm
- 125 a 400 mm
- 400 a 600 mm
- 600 a 800 mm
- 800 a 1200 mm
- 1200 a 1500 mm

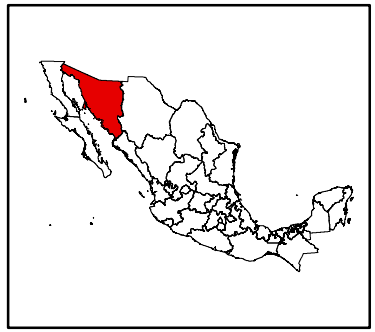
PROYECCION CONICA
CONFORME DE LAMBERT
(INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000

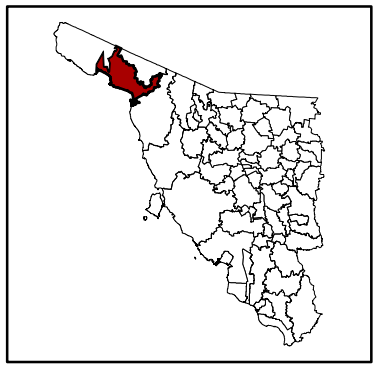
GEOLOGIA



NOMBRE DEL PROYECTO:
"ARROYO KENNEDY"



UBICACION:
ESTADO: SONORA
MUNICIPIO: PUERTO PEÑASCO
LOCALIDAD:



PROYECTO_ARROYO_KENNEDY-CCL

GEOLOGIA SONORA

CLAVE

H2O	J(ar-cg)	J(lm-ar)	J(lu-ar)	Js(lm-ar)	K(Gn)	K(lgea)	K(lgeb)	K(lgei)	K(lgia)	K(lgii)	K(Ms)	K(ar)	K(cz)
J(C)	K(lm-ar)	K(vs)	Ki(ar)	Ki(ar-cg)	Ki(cg)	Ki(cz)	Ki(cz-lm)	Ki(lm-ar)	Ki(lu-ar)	Ki(vs)	Ks(ar)	Ks(ar-cg)	Ks(cg)
J(lgei)	Ks(cz)	Ks(lm-ar)	Ks(lu-ar)	M(Ct)	M(E)	M(Gn)	M(lgea)	M(lgei)	M(lgia)	M(Ms)	M(Mv)	M(ar)	M(cg)
J(lgia)	M(lu-ar)	P(E)	P(F)	P(Gn)	P(lgia)	P(ar)	P(cz)	P(cz-ar)	P(cz-lu)	P(lu-ar)	P/E	PE(C.Met)	PE(E)
J(Mv)	PE(Gn)	PE(lgia)	PE(lgii)	PE(ar)	PE(cz)	PE(cz-ar)	Pe(cz)	Pi(ar)	Pi(cz-ar)	Ps(cz)	Ps(lm-ar)	Q(lgeb)	Q(ar)
J(ar)	Q(ar-cg)	Q(cg)	Q(s)	S/It	T(Ct)	T(lgeb)	T(lgei)	T(lgia)	T(lgii)	T(ar-cg)	T(cg)	T(lu-ar)	TR(ar-lm)
TR-J(ar)	TR-J(ar-cg)	TR-J(lu-ar)	TR-J(vs)	Ti(lgea)	Ti(lgei)	Ti(cg)	Tm(ar-cg)	Tm(cg)	To(lu)	Tpl(ar-cg)	Ts(lgea)	Ts(lgeb)	Ts(lgei)
Ts(ar)	Ts(ar-cg)	Ts(cg)	Ts(lm-ar)										

PROYECCION CONICA CONFORME DE LAMBERT (INEGI)

ESCALA: 1:4,500,000