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; 6)Licencia de conducir, (fotografía, RFC, CURP, firma, domicilio) y 7)Inversión Requerida. Consta de 08 versiones públicas.

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

V. Firma la Jefa de la Unidad Jurídica:

LIC. DULCE MARÍA VILLARREAL LACARRA.
"Con fundamento en artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia Por ausencia del Titular de la Delegación Federal1 en el Estado de Sonora, Previa designación firma el presente la Jefa de Unidad Jurídica"

Fecha de Clasificación y número de acta de sesión: Resolución 068/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 23 de julio del 2020.

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

PROYECTO

“BANCOS DE MATERIALES EL HOSPITAL Y BARCELONA”

POTRERO BELLOTOSO, KILÓMETRO 105+000, CARRETERA FEDERAL NO. 17 NACOZARI DE GARCIA-AGUA PRIETA, EN EL MUNICIPIO DE FRONTERAS, SONORA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENOS FORESTALES

PRESENTADO A LA ATENTA CONSIDERACIÓN DE:

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

FRONTERAS, SONORA SEPTIEMBRE DE 2019

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "BANCO DE MATERIALES EL HOSPITAL Y BARCELONA"

C O N T E N I D O

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

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

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

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

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

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

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

ANEXOS

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENOS FORESTALES
PROYECTO "BANCOS DE MATERIALES EL HOSPITAL Y BARCELONA"

A N E X O S

1	CROQUIS CON CARACTERÍSTICAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
2	CONSTANCIA DE PROPIEDAD DEL PREDIO
3	INE DEL PROMOVENTE
4	RFC DE LA EMPRESA
5	PLANO DE CONJUNTO DEL PROYECTO
6	ANEXO FOTOGRÁFICO
7	PLANOS TEMATICOS

CAPÍTULO I

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

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

I.1. Datos generales del proyecto.

I.1.1. Clave del proyecto (Para ser llenado por la Secretaría).

I.1.3. Datos del sector y tipo de proyecto.

I.1.3.1 Sector.

Sector 2: minería y extracción de petróleo.

I.1.3.2 Subsector.

Subsector 23: extracción de minerales no metálicos.

I.1.3.3 Tipo de proyecto.

Construcción y operación de dos bancos de materiales que requieren cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

I.1.4. Estudio de riesgo y su modalidad.

No aplica para este tipo de proyectos.

I.2 Proyecto

I.2.1 Nombre del proyecto

"Bancos de Materiales El Hospital y Barcelona".

I.2.2 Ubicación del proyecto

Los Bancos de materiales se ubican sobre el kilometro 105+000 Carretera Federal No. 17 Nacozari de Garcia-Agua Prieta, en el municipio de Fronteras, Sonora. A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de la envolvente a ocupar en los bancos de materiales.

VERTICE	*X*	*Y*
1	630,449.16	3,380,690.81
2	630,481.58	3,380,705.21
3	630,519.25	3,380,766.22
4	630,533.35	3,380,779.39
5	630,548.96	3,380,780.12
6	630,611.08	3,380,789.89
7	630,671.49	3,370,780.71
8	630,689.57	3,380,736.98
9	630,674.79	3,380,705.44
10	630,650.92	3,380,697.33
11	630,628.28	3,380,686.34
12	630,607.08	3,380,672.91
13	630,587.32	3,380,656.84
14	630,570.98	3,380,638.89

15	630,562.17	3,380,628.47
16	630,482.39	3,380,630.15
17	630,444.61	3,380,640.08
18	630,449.16	3,380,690.81

Cuadro de coordenadas de la envolvente del polígono a ocupar en el Banco Barcelona.

VERTICE	***X***	***Y***
1	628,986.1839	3,381,965.7282
2	629,050.3029	3,381,940.2869
3	629,048.8427	3,381,906.1174
4	629,056.3338	3,381,777.8879
5	629,055.4665	3,381,690.1631
6	629,046.5318	3,381,561.8103
7	629,054.5991	3,381,496.0735
8	629,089.4684	3,381,336.2022
9	628,969.1631	3,381,328.6376
10	628,932.5519	3,381,678.6731
11	628,846.1528	3,381,772.5103
12	628,847.6170	3,381,869.7891
13	628,986.1839	3,381,965.7282

Cuadro de coordenadas de la envolvente del polígono a ocupar en el Banco El Hospital.

Al sitio del proyecto se puede acceder de la siguiente manera: Saliendo de la ciudad Nacozari de García rumbo a Agua Prieta, hasta llegar al kilometro 105+000 a 40 metros de la carretera al este, localizándose el banco Barcelona sobre el cauce del Arroyo Los Alisos, y el Banco El Hospital se localiza colindante a la carretera.

Acceso a los bancos de materiales.

I.2.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo de vida útil estimado es de un periodo de 10 años, tiempo que se estima durará el cliente potencial en la construcción de su proyecto.

I.2.4 Presentación de la documentación legal:

En el Anexo 2 se presenta copia del contrato de compraventa de la propiedad a ocupar en los bancos de materiales.

I.3 Promovente

I.3.1 Nombre o razón social

En el Anexo 3 se se presenta copia de la identificacion oficial de la promovente.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

En el anexo 4 se presenta copia simple del registro federal de contribuyentes de la promovente.

I.3.3 Nombre y cargo del representante legal

I.3.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones

I.4 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.4.1 Nombre o razón social

I.4.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.4.4 Dirección del responsable técnico del estudio

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La extracción de material pétreo, forman parte de las necesidades humanas del aprovechamiento de recursos naturales. En este caso este material es utilizado como agregado en la industria de la construcción en distintos tipos de obras de infraestructura urbana como viviendas, obras industriales y comerciales, así como obras en la actividad minera, de comunicaciones, entre otras.

Este material ha sido utilizado históricamente para esta aplicación y es un componente básico en el desarrollo urbano de una población.

Al presentarse un crecimiento en la industria de la construcción, necesariamente los materiales que en esta se utilizan serán demandados en mayor cantidad.

Sin embargo, conscientes del impacto que causa la extracción de este material sobre el terreno, existe un gran interés en prevenir y mitigar las afectaciones que este proceso pudiera generar por lo que se elabora esta licencia ambiental integral, con el objetivo de cumplir con la normatividad ambiental vigente y operar el proyecto apegados a las leyes, reglamentos y normas aplicables, para que se genere el menor impacto adverso sobre los componentes ambientales en la ejecución de las diferentes actividades del proyecto.

El presente proyecto consiste en la operación de dos bancos de materiales, denominados El Hospital y Barcelona, que serán empleados para la extracción de material pétreo. El material a extraer será de roca y arcilla en diferentes diámetros, que se manejará de acuerdo con los requerimientos de los clientes. A la fecha, se cuenta con un cliente potencial, al cual se le suministrara el material que requiere para formar la base y elaborar concreto hidráulico y relleno para su proyecto; sin descartar el suministro comercial al menudeo a otros clientes en camiones particulares, volteos y/o empresas, así como a obras de la construcción de la región.

El sitio del proyecto se localiza dentro del municipio de Fronteras, en el Estado de Sonora, en dos formaciones cerriles, que cumplen con las pruebas de calidad requeridas para que el cliente potencial pueda emplearlo en su proyecto.

La superficie total a considerar para el aprovechamiento e instalación de maquinaria y equipo, es de 111,247.711 m^2 (11.1247 has), dividido en dos polígonos el del área del Banco el Hospital de 85,864.821 m^2 y el Barcelona de 25,382.89 m^2. El volumen de extracción a solicitar es de 106,234.44 m^3, proyectándose el aprovechamiento de arcilla, grava, arena, roca en diferentes diámetros, obteniéndose a partir del cribado que se realice y se haga la separación de materiales, en base a las necesidades del cliente.

El proyecto, solo será destinado a la extracción de material pétreo, no requiriendo superficie para la instalación de oficinas, taller, almacén, etc. para la extracción, se realizaran

voladuras programadas en el Banco de materiales Barcelona exclusivamente, que al encontrarse alejado de la carretera y población, no pone en riesgo la seguridad a terceros. Para esta actividad, se contratarán los servicios de una empresa especializada con los permisos vigentes ante la SEDENA. Al solicitarse la extracción de 106,234.44 m^3, la extracción, se realizará cuidando la topografía del sitio del proyecto, para afectar lo menos posible en su extracción.

El proyecto utilizara los caminos de acceso existentes que se conectan con el sitio del proyecto, por lo que no se requiere la apertura de caminos nuevos. De igual forma, se ocuparán las áreas que se han estado empleando por parte de los propietarios para accesar a esa zona del proyecto, por lo que no se considera afectar áreas nuevas a las existentes.

La operación del proyecto se considera que es de por lo menos un período de 10 años.

El área de estudio no se encuentra dentro de un área natural protegida, pero si dentro de un área de importancia para la conservación de las aves AICA, sin embargo, no existen políticas de manejo que limiten o restrinjan la actividad propuesta en la zona. El sitio del proyecto no presenta alguna condición especial, ni está en un ecosistema frágil y zona de aprovechamiento restringido.

El agua requerida para el proyecto será abastecida en contenedores, que se adquirirá de un pozo de un rancho cercano al área del proyecto, al requerirse solo para servicios y no para el proceso.

Con la operación del presente proyecto, se pretende beneficiar principalmente a un cliente potencial que construirá su proyecto en Nacozari de García para elaborar concreto hidráulico y como base para la construcción.

En este proyecto se realizarán las acciones apropiadas para proteger los organismos de flora, que se encuentren localizados en la zona. Para el caso de la fauna silvestre que vive o transita por el lugar también se tomaran las medidas adecuadas de mitigación. Este proyecto se realizará considerando todas las regulaciones ambientales aplicables, de tal manera que se asegure su permanencia en la región.

II.1.2 Selección del sitio

Los criterios técnicos para la selección del sitio fueron: que el área estuviera fuera de Áreas Naturales Protegidas, que estuviera cerca del proyecto del cliente potencial, ya que el material es para utilizarse en las obras a construir por parte de la empresa potencial a adquirir el material petreo a extraer de la zona; que el material tuviera las características necesarias para utilizarse en la formulación de concreto hidrahulico; existe accesibilidad al banco de material, no requiriendo la apertura de caminos; no se afectara la vegetación de la zona y; se cuenta con la legal posesión del predio.

El objetivo del proyecto es la extracción de grava y arena en greña, de diversas dimensiones principalmente para la formulación de concreto hidrahulico y para la construcción en general,

generando empleos directos e indirectos y a su vez un saneamiento de la economía del lugar, lo que permitirá el arraigo de los pobladores de la región.

Se cuenta con caminos de acceso al sitio del proyecto en buenas condiciones, que conducen o colindan con la carretera No. 17 Tramo Nacozari de Garcia - Fronteras.

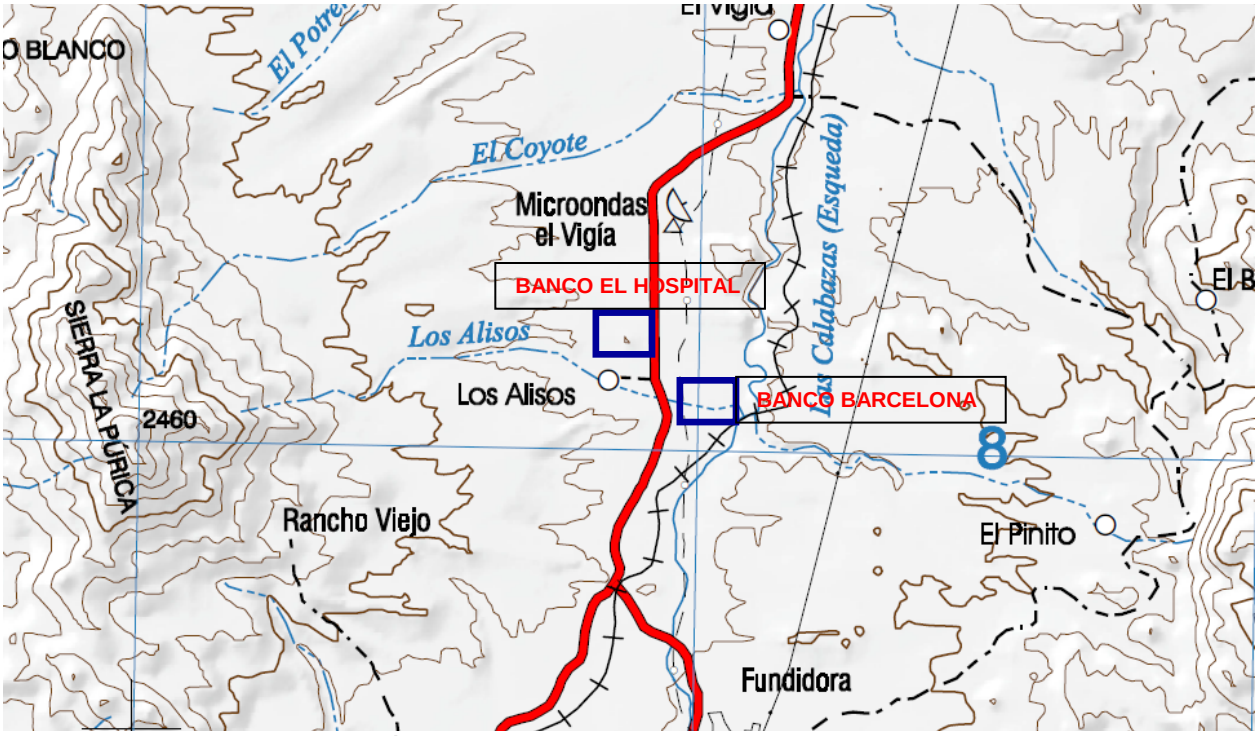
En el área del proyecto, se encuentra vegetación forestal, por lo que el área será sujeta a cambio de uso de suelo, pro lo que se presentará para su evaluación el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo de terreno forestal. Que permitirá brindar un uso más productivo económicamente y con la aplicación de medidas de mitigación, se permitirá reducir el impacto ambiental a generarse por la ejecución del proyecto.

Por lo anterior, y en vista que el uso propuesto traerá más beneficios que cualquiera otra actividad en el predio, y que las actividades a desarrollar estarán en apego a las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y a toda legislación existente solicitamos las autorizaciones correspondientes para la actividad que aquí se pretende ejecutar.

Criterios Ambientales.

- No se localiza en áreas naturales protegidas, arqueológicas e históricas.
- Si bien es cierto que se encuentra en el interior de un área de protección de la Conabio, no existen políticas establecidas en la zona que pudieran limitar o impedir la actividad aquí solicitada.
- No se encuentra en zonas de preservación ecológica, ó de restauración prioritaria ó de fomento ecológico definidas en los planes de desarrollo urbano del municipio y del estado.
- No compromete la biodiversidad, ni pondrán en peligro especial alguna de flora o fauna que se encuentra dentro o colindando con el proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización



Ubicación del proyecto en la carta topografica.

En los anexos 1 y 6 se presenta plano en donde se aprecia el área a intervenir.

El proyecto, se ubica en el Potrero Bellotoso, Kilómetro 105+000, Carretera Federal No. 17 Nacozari de Garcia-Agua Prieta, en el municipio de Fronteras, Sonora.

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Para la operación de los bancos de materiales se requiere una superficie total a considerar para el aprovechamiento e instalación de infraestructura es de 111,247.711 m^2 (11.1247 has), dividido en dos polígonos el del área del Banco el Hospital de 85,864.821 m^2 y el Barcelona de 25,382.89 m^2. Cuya superficie se considera de tipo forestal, por lo cual se solicita

la presente solicitud para el cambio de uso de suelo de terreno forestal. A continuación, se describen los usos a realizarse en la superficie solicitada:

USOS DE SUELO	SUPERFICIE (m^2)	PORCENTAJE (%)
BANCO EL HOSPITAL	85,864.82	77.18
BANCO BARCELONA	25,382.89	22.82
SUP. TOTAL	**111,247.71**	**100**

Distribución de los usos del suelo proyectados.

No se requiere superficie para áreas de apoyo, al considerarse estas áreas a ubicarse dentro de un banco que la promovente esta solicitando y que se encuentra colindando al banco Barcelona que será para el aprovechamiento de grava y arena.

II.1.6 Uso actual de suelo

El predio se encuentra sin uso actual, donde se observa la presencia de vegetación forestal. La operación del proyecto, le brindara un uso que beneficiara a nivel social y económico a nivel regional, al generar empleos directos e indirectos al usarse en la construcción el material petreo donde se contratara un mayor número de personas.

El proyecto se localiza a 20 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Nacozari de García y a la comunidad de Fronteras, que son los centros de población más cercanos al proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio del proyecto se encuentra en área rural y no existe urbanización, las poblaciones más cercanas son Nacozari de Garcia y Fronteras, a aproximadamente 20 y 30 km al sur y norte del sitio, respectivamente.

A continuación, se muestran las colindancias del sitio del proyecto.

COLINDANCIAS DEL EJIDO	
RUMBO	**COLINDANTE**
Norte	Terreno dedicado a la ganaderia
Sur	Terreno dedicado a la ganaderia
Este	Carretera No. 17

Oeste	Terreno dedicado a la ganaderia

Al localizarse en zona rural, no se contará con el abasto de los servicios por parte del municipio de Fronteras, por lo que la misma empresa será autoabastecerá a travez de la compra de agua en pozos cercanos para servicios generales; compra de agua en las purificadoras, uso de sanitarios portátiles y de plantas generadoras de luz.

II.2 Características particulares del proyecto

El presente proyecto consiste en la operación de dos bancos de materiales, denominados El Hospital y Barcelona, que serán empleados para la extracción de material pétreo. El material a extraer será de roca y arcilla en diferentes diámetros, que se manejará de acuerdo con los requerimientos de los clientes. A la fecha, se cuenta con un cliente potencial, al cual se le suministrara el material que requiere para formar la base y elaborar concreto hidráulico y relleno para su proyecto; sin descartar el suministro comercial al menudeo a otros clientes en camiones particulares, volteos y/o empresas, así como a obras de la construcción de la región.

El volumen de extracción a solicitar es de 106,234.44 m^3, proyectándose el aprovechamiento de arcilla, grava, arena, roca en diferentes diámetros, obteniéndose a partir del cribado que se realice y se haga la separación de materiales, en base a las necesidades del cliente. La extracción y exploración del banco de materiales se realizará utilizando maquinaria pesada para cargar en greña y enviarla directamente al cliente, ya sea con los vehículos de carga

Para la operación del banco de materiales, no se requiere la construcción o adecuación de obras complementarias, como son oficinas, comedor, etc, toda vez que la empresa ya cuenta con instalaciones ubicadas en otro banco de materiales cercano al proyecto y al tener su campamento en la ciudad de Nacozari de García, por estar cercano al proyecto. Asimismo, ya existen caminos hasta el banco de materiales, que se encuentran en muy buenas condiciones a pesar de ser de terracería, al cual se le brindara mantenimiento para garantizar el libre flujo de los vehículos de carga que se encargaran de llevar el material pétreo del banco de materiales al área del cliente potencial.

II.2.1 Programa General de Trabajo

En programa general de trabajo, se consideró una sola etapa, la de operación y mantenimiento, considerando que no existirá construcción de infraestructura, al requerirse solo el traslado e instalación de la maquinaria y equipo en el sitio del proyecto. En la etapa de operación y mantenimiento, que considera las actividades propias de la extracción y finalmente la etapa de clausura.

Actividad	Año											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12…
Tramites												
Identificación de especies a rescatar y reubicar												
Desmonte del predio												
Instalación de maquinaria y equipo												
Proceso de extracción												
Transporte												
Clausura												

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Se realizo un recorrido por el área del proyecto, para identificar y cuantificar la vegetación a afectar en la zona, asi como verificar las especies localizadas en el área colindante al proyecto. Asimismo, se realizo recorrido en busca de fauna y se colocaron cámaras trampa, para detectar la presencia de especies en la zona del proyecto.

Se realizaron recorridos muy temprano y en la tarde-noche, en busca de observar especies o encontrar evidencias de la presencia de fauna.

En gabinete, se reviso la cartografia y bibliografía en busca de información de referencia y de aquella que nos permitiera describir las condiciones que podrían presentarse en el sitio, por la distribución de fauna en la zona, por ejemplo.

II.2.2 Preparación del sitio

Aquí se considera la gestión realizada para obtener las autorizaciones; el traslado e instalación de la maquinaria para la operación del proyecto.

Para obtener el inventario florístico del estudio se realizaron muestreos y se complementó la información con recorridos en extenso por el polígono del proyecto para incluir aquellas especies de escasa ocurrencia y que, probablemente, no fueron contabilizadas durante la medición de ejemplares. La identificación de la mayoría de las especies vegetales se realizó *in situ.* Las especies de difícil identificación fueron corroboradas por guías taxonómicas de autores como Ackerman *et al*, 1991; Brown, 1982 y 1994; COTECOCA, 1974; Felger, 2001; Rzedowski, 1966 y 1994; Rzedowski & Reyna-Trujillo, 1990. El nombre común y el uso potencial de las especies de flora siguieron la tendencia de denominación local, así como por el catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas (Martínez, 1987). El arreglo

de la información florística presentado incluye el nombre de la familia taxonómica, nombre científico y común para cada una de las especies. Se destaca el arreglo taxonómico de las especies por familia, evidenciando las más representativas en el lugar y proporción de parentesco entre las especies.

Además, el inventario se comparó con la Norma Oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2010), esto con el fin de identificar aquellos especímenes especificados en alguna categoría de protección. Se obtuvo la estratificación vertical de las especies identificadas. Se registró la altura de las especies y se promedió entre ellas para conocer la estructura de su perfil en relación con las diversas formas de crecimiento de las especies. Las formas involucradas se clasificaron en apego a Rzedowsky (1978). Se registró el número de especies por estrato y se distribuyeron en porcentaje respecto del total para conocer las formas de vida presentes y la abundancia de las mismas.

El muestreo analítico de la flora en el lugar, fue destinado a la valoración de parámetros poblacionales del sitio. Se realizaron muestreos de lote circular con 0.1 ha de superficie cada uno, generándose una bitácora de referencia con la ubicación geográfica del sitio, cuyos resultados y análisis se presentaran en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo.

En el área de obras del proyecto donde se considera el cambio de uso de suelo, el desmonte será al 100 %; donde se aplicara un programa de rescate de especies, trasplantándolas a los linderos del predio.

Las especies de fauna silvestre terrestres, que serán afectadas en esta etapa son las de tipo menor que aún prevalecen en la zona como algunas liebres y roedores ya que el tránsito de vehículos por los caminos vecinales, la actividad pecuaria, la carretera federal y la proximidad de los campos agrícolas, han desplazado a la fauna silvestre del área a la zona de influencia, por lo tanto se considera que se tendrá un impacto de muy bajo nivel en la fauna. Además, durante el recorrido por el sitio del proyecto no se detectaron especies de fauna mayores.

Los residuos de vegetación producto del desmonte se colocarán momentáneamente en un área libre de vegetación en el predio, para picarlo y que se deshidrate y reduzca su volumen, para posteriormente colocarlo en los linderos del predio y/o predio vecino o si es factible, se retirara del lugar a un sitio autorizado para su disposición final.

Previo al desmonte, primeramente serán señaladas o marcadas con cinta plástica, las plantas a rescatar, principalmente cactáceas.

Los individuos chicos serán rescatados de un modo manual y los grandes con maquinaria pesada.

Posteriormente, los individuos de vegetación dentro del área de obras, que no sean susceptibles de rescate, serán retirados con maquinaria pesada y se utilizará retroexcavadora para colectar el residuo de vegetación que posteriormente será picado y acomodado en los linderos del predio, predio vecino o retirado del fuera del lugar.

Las plantas susceptibles de ser rescatadas, se sujetarán al siguiente programa de rescate y serán reubicadas como se mencionó antes, en los linderos del predio y/o predio vecino:

II.2.2.1 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se requiere la construcción de caminos hasta el banco de materiales, al existir en la actualidad en buenas condiciones a pesar de ser de terracería en el caso del acceso al banco Barcelona, al cual se le brindara mantenimiento para garantizar el libre flujo de los vehículos de carga que se encargaran de llevar el material pétreo del banco de materiales al cliente. En el banco El Hospital, se cuenta con camino de acceso pavimentado y una sección de terracería, el cual se le brindara mantenimiento.

II.2.4 Construcción

No se requiere de ningún tipo de construcción de infraestructura.

II.2.5 Operación y mantenimiento

A continuación, se describen las operaciones unitarias del Proceso:

1000 OPERACIÓN

1100. Extracción de material pétreo. Utilizando un Cargador Frontal CAT 950, se tomará el material en greña y se cargará directamente en el camión de volteo y se enviará o llevará el cliente a su proyecto.

2000 SERVICIOS AUXILIARES

2100 Sanitarios. Se proporcionará servicios al personal a través de letrinas portátiles impermeabilizadas y con actividad de limpieza por compañía especializada.

2200 Almacén de residuos. Tanto los residuos del tipo sólidos urbanos y los peligrosos serán almacenados temporalmente en sitio y mediante envases seguros, para su posterior disposición en sitios autorizados.

2300 Planta de luz. La energía eléctrica será proporcionada por tres generadores portátiles que usan diesel como combustible.

2400 Agua. Se obtendrá de un pozo cercano al proyecto que ayudará en las labores generales de los trabajadores y riego del camino. Para consumo humano, se adquirirá agua purificada de los locales comerciales de Nacozari de García.

2500. Mantenimiento**.** Es un servicio que agrupa una serie de actividades cuya ejecución permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en la maquinaria y equipos del proceso. Para evitar, reducir, y en su caso,

reparar, las fallas sobre los bienes precitados; disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar; evitar detenciones inútiles o para de máquinas; evitar accidentes e incidentes y aumentar la seguridad para las personas; conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación y alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes.

NOMBRE	**CAPACIDAD**		**TIEMPO DE OPERACIÒN** *(días, semanas, meses)*	**HORAS DE TRABAJO DIARAS**
	CANTIDAD	**UNIDAD**		
Cargador Frontal CAT 950	1	Pza	35 meses	Ocho horas
Motoconformadora	1	Pza	35 meses	Ocho horas
Camión de volteo	2	Pza	35 meses	Seis horas
Generador 500 Kw	1	Pza	35 meses	Ocho horas
Generador 350 Kw	1	Pza	35 meses	Ocho horas
Generador 100 Kw	1	Pza	35 meses	Ocho horas

PERSONAL[1]	**CANTIDAD**	**TIEMPO DE OCUPACIÓN**	**HORAS DE TRABAJO DIARIAS**
Operador de maquinaria	2	35 meses	8
Operador de Camión de volteo	2	35 meses	6
Ayudante	2	35 meses	8
Supervisor	1	35 meses	8
Vigilante nocturno	1	35 meses	12

II.2.6 Construcción de obras asociadas o provisionales

Dentro del área del proyecto solo se instalaran sanitarios portátiles que brindaran el servicio a los trabajadores.

No se requiere la construcción o adecuación de obras complementarias, como son oficinas, comedor, etc, toda vez que la empresa ya cuenta con instalaciones ubicadas en otro banco de materiales cercano a este proyecto y en la ciudad de Nacozari de García.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

EI éxito económico de este proyecto, así como su futuro crecimiento, depende de la operación del proyecto del cliente potencial, de ahí que se consideren 10 años de vida útil

Estimándose, el desmantelamiento, remoción y retiro fuera del área del proyecto, de la maquinaria y equipo que integra o que se cuente en el área del proyecto. Asimismo, se considera el mantenimiento de las especies vegetales y la restauración del sitio del proyecto, para dejarlo en condiciones similares o cercanas a las actuales, para su restablecimiento de vegetación y la distribución de la fauna, asi como sus servicios ambientales. Esta como un activo de la empresa, su destino final lo definirá, el hecho de que la empresa ya tenga evaluado un nuevo proyecto o su venta a otra empresa que lo requiera.

Una vez concluida esta última etapa, se dará por concluido el proceso de extracción, y consecuentemente la etapa operación y mantenimiento del proyecto.

Restauración del área

Se garantizará no dejar socavones en el área de extracción, dejando el área libre de residuos y montículos para permitir la recuperación natural del sitio, con las actividades de restauración permitiendo establecer vegetación que permita la estabilización del suelo y con ello el proceso de recuperación del área.

Retiro de maquinaria, equipo, letrinas sanitarias.

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

Residuos sólidos

Se generarán residuos del tipo domésticos por el personal que laborará en el proyecto. Estos residuos serán depositados diariamente en contenedores debidamente rotulados y tapados los cuales serán colectados al menos dos veces por semana para su envío a sitio de disposición final autorizado. La cantidad a generar en el proyecto se estima en 2.65 toneladas.

Residuos Peligrosos

Se generará aceite usado (0.4 ton) del mantenimiento de maquinaria y equipo. Este residuo será enviado a reciclaje en empresa autorizada.

Todo derrame de hidrocarburos será limpiado, colectando los líquidos y excavando y removiendo todo el suelo contaminado. Los residuos serán dispuestos en contenedores y enviados a empresa autorizada.

Todo el material impregnado de hidrocarburos (0.35 ton) como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados hasta su disposición final.

Aguas residuales

En esta etapa la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal, mismos que serán manejados a través de letrinas sanitarias, con disposición final en sitio autorizado (1.8 m3).

Emisiones a la atmósfera

Generación de emisiones de gases de combustión por el uso de la maquinaría para la extracción y movimiento de materiales pétreos, durante el período que durará esta actividad. Asimismo, generación de gases de combustión en la operación de las plantas generadoras de energía. La cantidad de gases de combustión a generar al año se estima en 2.7 toneladas

Generación de emisiones de partículas por el uso de la maquinaría para la extracción de materiales pétreos, el manejo de materiales y por erosión eólica, se estima en un estimado de 2.97 toneladas.

Por el tipo de maquinaria y equipo a utilizar el nivel de ruido que se generará no rebasará el nivel máximo permitido establecido en la legislación aplicable en esta materia. Se estiman niveles de ruido menores a los 50 dB en el perímetro del predio a explotar.

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

En relación al manejo y disposición final de los residuos sólidos no peligrosos que serán generados por el proyecto durante la preparación del sitio y operación, estos serán dispuestos en el sitio autorizado de Nacozari de García.

Los aceites residuales, que por sus propiedades físico-químicos y toxicidad al ambiente lo convierten en un residuo peligroso, serán recolectados y almacenados temporalmente en contenedores plásticos de capacidad de 100 litros, para ser posteriormente recolectados por empresa autorizada por la SEMARNAT para su envío a disposición final, ya sea para su destrucción térmica o reciclaje.

Mismo tipo de operación se realizará con los filtros de aceites usados, sólidos impregnados con hidrocarburos y envases vacíos.

La única agua residual que se generara dentro del área del proyecto, serán las del tipo sanitarias, mismas que serán manejadas a través de letrinas sanitarias portátiles con limpieza y disposición periódica en sitio autorizado por la autoridad municipal.

CAPÍTULO III

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

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

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

• Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regionales, marinos o locales). Con base en estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

• Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso, del Centro de Población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de éstos con los usos que propone el propio proyecto.

• Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

• Normas Oficiales Mexicanas.

• Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

• Bandos y reglamentos municipales.

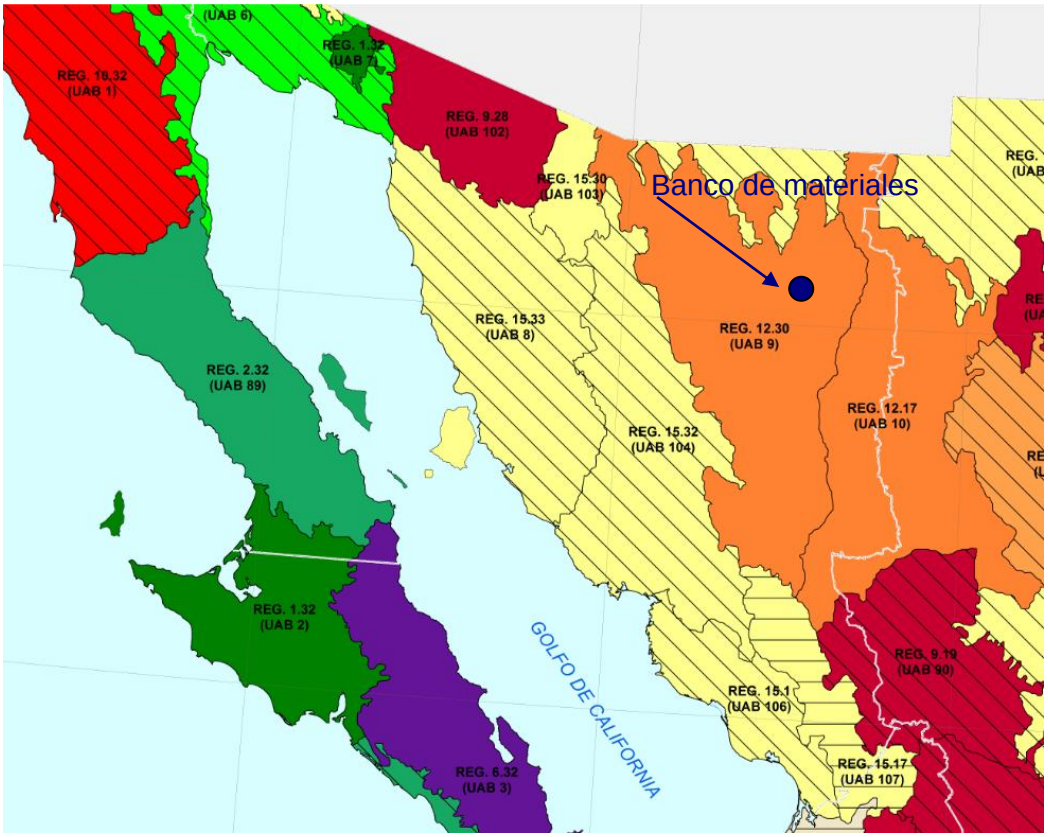
En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

En el estado de Sonora existen dos Programas de Ordenamiento Ecológico, los cuales son: El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Costa de Sonora y el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California; sin embargo, por su ubicación el proyecto no se encuentra dentro de estos Programas.

Clasificación de la zona, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El sitio del proyecto se localiza en siguiente zona:



Corresponde a la Unidad Ambiental Biofísica 9 (Sierras y Valles del Norte) y a la Región Ecológica 12.30

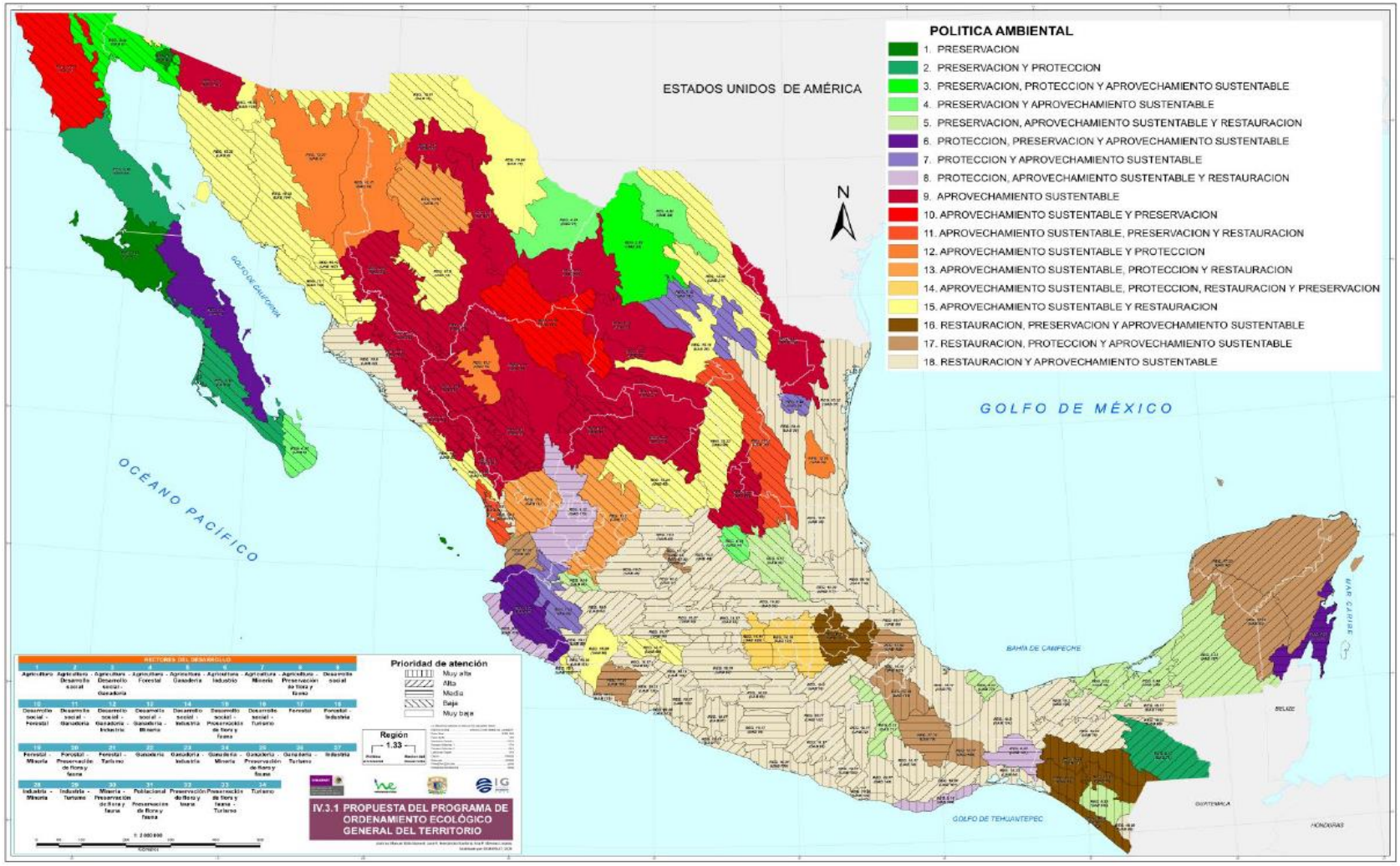
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO
El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo "llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las

dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF". Ver Figura siguiente.

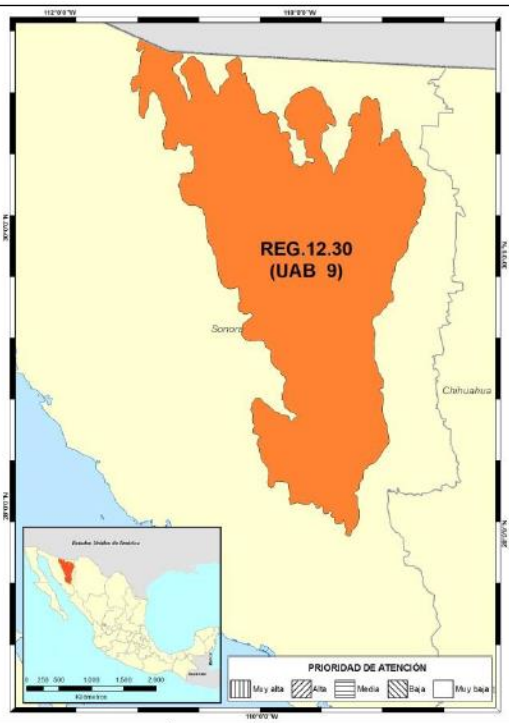
Bajo este contexto, a partir del 07 de Septiembre de 2012, fecha en que fue publicado en el Diario Oficial de la Federación, México cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), que es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, vinculando las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco de Sistema Nacional de Planeación Democrática.

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

Aunque hay que considerar, que al tratarse de un programa a nivel nacional, los alcances son generales, al establecerse por región ecológica, asimismo, no considera las actividades económicas que se realizan o el potencial que tienen las áreas para llevar a cabo una actividad económica. De tal manera que los proyectos al ejecutarse, tendrán que considerar las políticas del programa que más se adecuen a su proyecto, para contribuir en el desarrollo sustentable de la región donde se ubicara.



Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio (POEGT).



REGIÓN ECOLÓGICA: 12.30
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
9. Sierras y Valles del Norte

Localización:
Este de Sonora

Superficie en km^2:	**Población Total:**	**Población Indígena:**
42,685.87	78,700 hab	Mayo - Yaqui

Región Ecológica 12.30 donde se ubica el proyecto.

A continuación se presenta la ficha técnica de la política ambiental diseñada para la UAB No. 9 donde se ubica el proyecto:

Política Ambiental de la UAB No. 9 donde se ubica el proyecto.

Política Ambiental:		**Aprovechamiento Sustentable**			
Prioridad de Atención:		**Muy baja**			
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Estrategias sectoriales**
9	Minería - Preservación de Flora y Fauna	Forestal	Ganadería	Industria	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 31, 33, 37, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 9	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.

	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

El estado actual de la Región Ecológica 9, presenta las siguientes características:
Unidad Ambiental Biofísica 9: Sierras y Valles del Norte.
Estado actual del Medio Ambiente: de estable a medianamente estable.
Conflicto Sectorial: Bajo.
Escenario al 2033: Medianamente estable a inestable.
Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable.
Prioridad de Atención: Muy baja.
Rectores del desarrollo: Minería-Preservación de Flora y Fauna.
Coadyuvantes del desarrollo: forestal.
Asociados del desarrollo: ganadería.
Otros sectores de interés: el industrial.

La Unidad Ambiental Biofísica 9 tiene 26 Estrategias sectoriales para su aplicación en la Unidad, de las cuales el proyecto es acorde con la 4 que indica el aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.

Con la ejecución del proyecto, se es acorde a las políticas establecidas en la normatividad y en los programas de ordenamiento, con la propuesta de medidas de mitigación a los impactos a generar por las actividades de operación del proyecto, lo que permitirá no comprometer los recursos, no contraponiéndose a las políticas de la Región Ecológica 9 establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

El estado de Sonora no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial decretado al encontrarse en etapa revisión después de haber pasado por un proceso de consulta pública, por lo que se considera en este estudio como un punto de referencia del uso que se propone y su política de manejo que podría aplicarse en el área del proyecto, es como referencia a lo que el estado está considerando aplicar en el área del proyecto. De acuerdo con esta propuesta, el área del proyecto tiene una aptitud para un uso potencial en la ganadería, minería y actividad cinegética.

El proyecto se encontraría dentro de los usos potenciales a desarrollar en la zona, al tratarse de un proyecto de apoyo a la Minería, que es la actividad relacionada con el cliente potencial que tiene la promovente, a quien le venderá el material petreo a extraer. Por lo que el proyecto estaría acorde a la política de uso de suelo potencial designado en dicho programa de estar vigente.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO, 2019-2024

El proyecto se vincula con el Plan nacional de Desarrollo 2019-2024 en su eje de Desarrollo sustentable, se considera:

El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no sólo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

III. ECONOMÍA

Detonar el crecimiento

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.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a

las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

El gobierno federal impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

El presente proyecto se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, por tratarse de una actividad encaminada a la generación de empleos y el impulso a los comercios y económica social con un enfoque más sustentable, que le permiten cumplir con su objetivo de promover la inversión en el sector, uno de los objetivos primordiales para llevar a México a su máximo potencial, con una más amplia participación privada, social y ambiental en todos los niveles, que plantea el Plan Nacional de Desarrollo.

Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022

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 2013 – 2018. 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 contribuirá 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.
  - Estrategia 7.2. Impulsar una nueva cultura del agua orientada a reducir el consumo, reutilizar las aguas residuales y fortalecer el desempeño del os organismos operadores de agua.
- 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.

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, como es el control de lixiviados, el manejo del agua y la gestión de los residuos generados; éstas y 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.

Asimismo, el proyecto se vincula al Plan Estatal de Desarrollo, ya que su instrumentación coadyuva a lograr los objetivos y políticas planteadas en éste, por una parte, al contribuir en la generación de empleos a nivel local y regional; permitir la derrama económica y fomentará la inversión privada sustentable.

PROGRAMA DE DESARROLLO MUNICIPAL 2018-2021

EJE RECTOR 3
3. MUNICIPIO IMPULSOR DE SU ECONOMÍA.
Promover el crecimiento del desarrollo de los sectores productivos, la promoción turística de nuestro municipio, para mejorar la distribución de los bienes y los servicios que permitan el bienestar económico de los habitantes del Municipio de Fronteras.

OBJETIVO 1.- FRONTERAS CON DESARROLLO DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.
Impulsar el desarrollo de las actividades productivas, promoviendo los programas de apoyos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. (SADER) para incrementar el padrón de beneficiarios en el Municipio de Fronteras, así como el fomento a la generación del autoempleo.

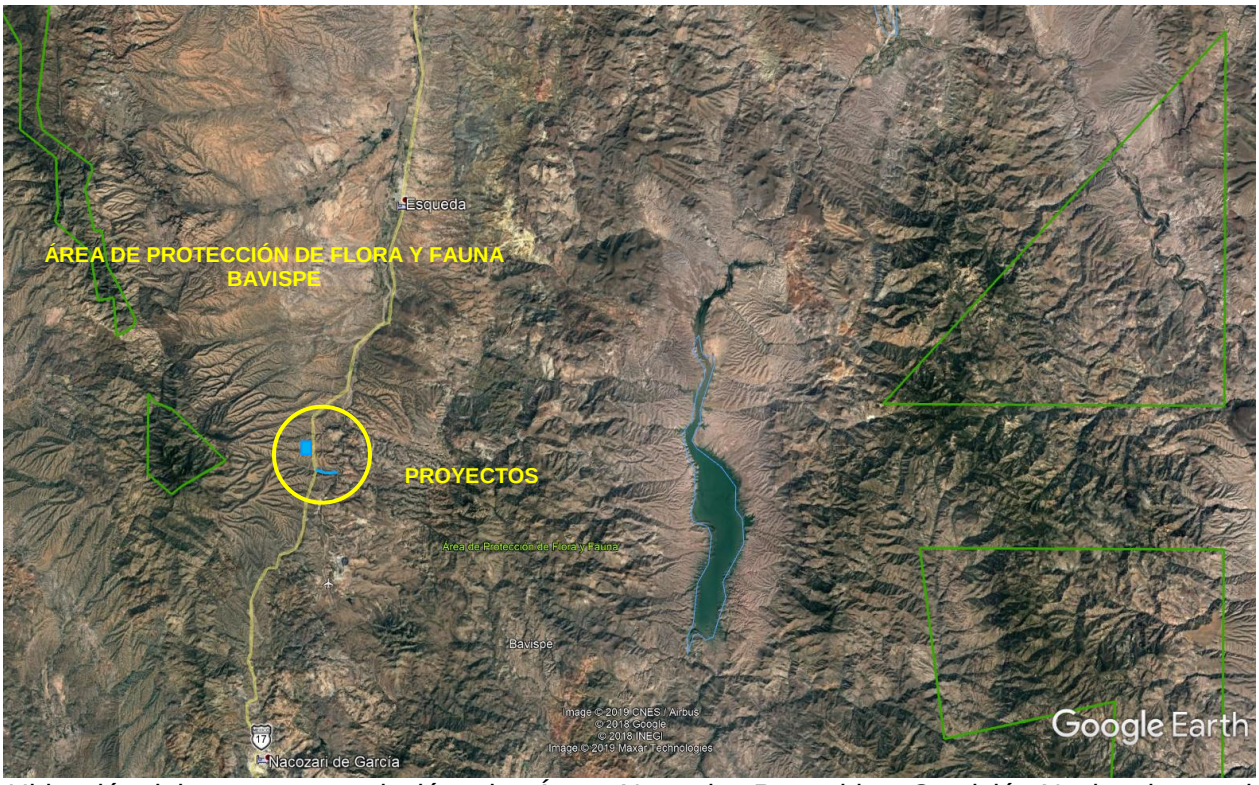
ESTRATEGIAS:

3.1.1 Fomento económico para la creación de empleos y desarrollo de actividades productivas del Municipio de Fronteras.

El proyecto es acorde, con lo establecido en el programa de desarrollo municipal, con la generación de una nueva fuente de empleos, que desarrollara la actividad productiva a nivel local.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas

El presente proyecto no se vincula con acuerdos de vedas; ni a decretos de Áreas Naturales Protegidas, al localizarse a casi 7 kilometros de distancia de la zona más cercana del Área de Protección de Flora y Fauna Bavispe, como se puede apreciar en la siguiente imagen.



Ubicación del proyecto en relación a las Áreas Naturales Protegidas. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad.

Áreas de Importancia

El proyecto tiene incidencia sobre las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, como se observa en la siguiente figura, al localizarse dentro de AICA-7 Sistema de Sierras de La Sierra Madre Occidental:

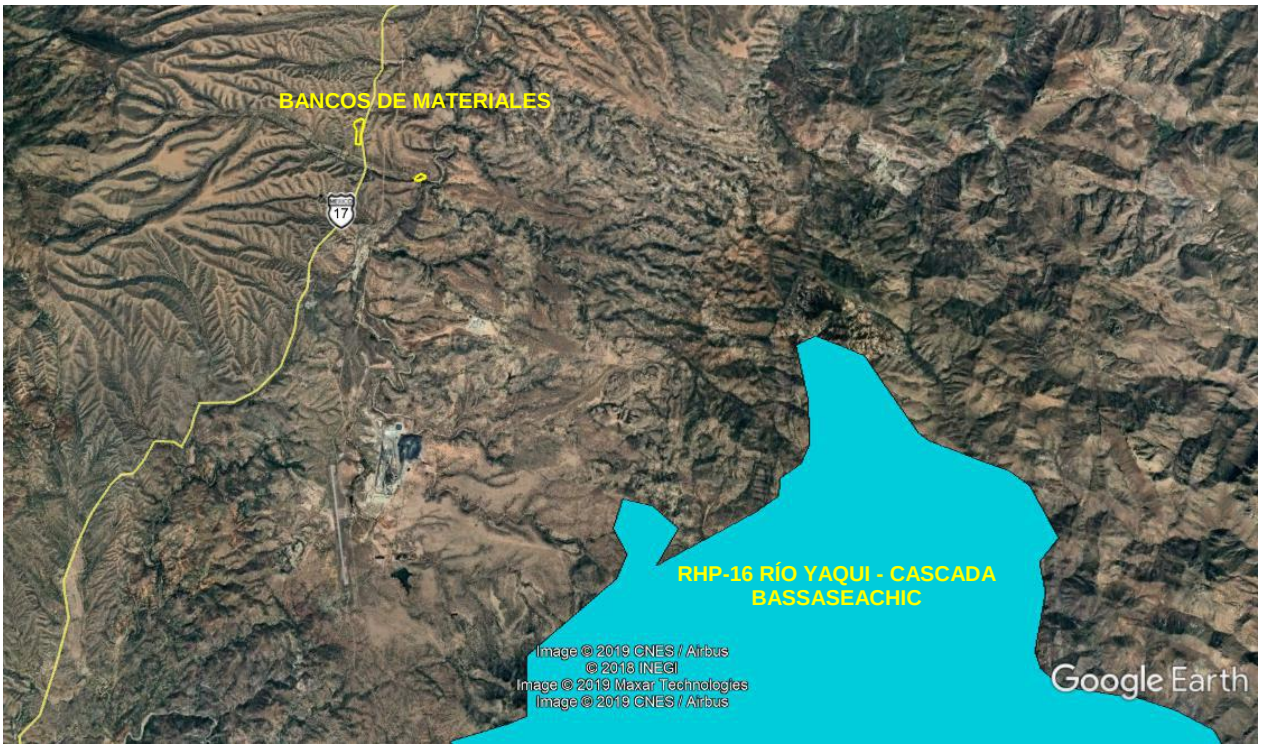
Ubicación del proyecto en relación a Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves AICA-7 Sistema de Sierras de La Sierra Madre Occidental. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

El AICA-38, se trata de un conjunto de sierras de diferentes tamaños que necesitan estar conectadas creando un corredor importante y un puente entre las zonas consideradas AICAS del sur de las sierras y con las islas del norte en las Chiricahuas, Arizona (Sky Islands). Este complejo de islas son peldaños entre sierras de mayor longitud que permiten que haya un flujo continuo. Es a través de las islas del norte que algunas especies de aves como *Pachyramphus aglaiae* (Cabezón plomizo) y *Euptilotis neoxenus*.

Aun y cuando se encuentra dentro de un área de importancia para la conservación de las aves, no se cuenta con políticas o disposiciones legales que restrinjan, limiten o regulen la actividad del proyecto.

El área de estudio no se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria, al localizarse a 9 kilometros de la RHP-16 Río Yaqui - Cascada Bassaseachic

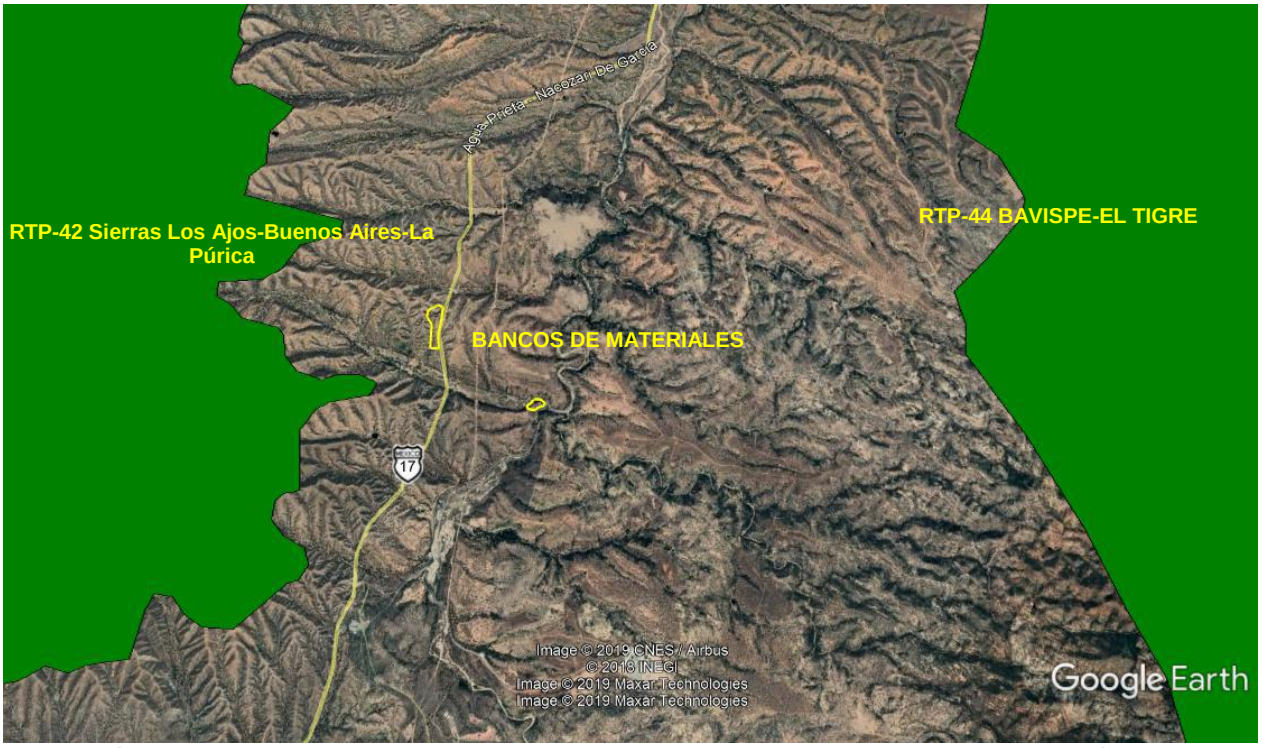
.



Ubicación del proyecto en relación a las Regiones Hidrológicas Prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

En cuanto a las Regiones Terrestres Prioritarias, el proyecto no se encuentra dentro o en los límites de un área de este tipo, se localiza entre dos áreas la RTP-44 Bavispe-El Tigre y la RTP-42 Sierras Los Ajos-Buenos Aires-La Púrica.

.



Ubicación del proyecto, con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM´S)

En cuanto a las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al presente proyecto de explotación de un banco de material pétreo, trituración de material, formulación de asfalto y producción de concreto premezclado, se consideran las siguientes:

En materia de agua:

- NOM-001-SEMARNAT-1996
Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. ***No habrá descarga de aguas residuales hacia aguas o bienes nacionales.***

- NOM-002-SEMARNAT-1996
Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. ***Es de mencionar que las aguas residuales no son de proceso y tienen como origen el servicio a empleados, por lo cual esta norma no es aplicable al presente proyecto, ya que se usarán letrinas sanitarias portátiles con mantenimiento por empresa autorizada que llevará el producto de la limpieza a la red de alcantarillado de Fronteras, Sonora.***

En materia de aire:

- NOM-041-SEMARNAT-1993
Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. ***Es de hacer mención que en el estado de Sonora no se cuentan con centros de verificación vehicular****.*

- NOM-047-SEMARNAT-1999
Características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. ***Es de hacer mención que en el estado de Sonora no se cuentan con centros de verificación vehicular.***

- NOM-024-SSA1-1993
Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales en aire ambiente, como medida de protección a la salud de la población. ***Por el movimiento de suelos habrá emisiones de partículas fugitivas.***

- NOM-025-SSA1-1993
Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente, con respecto a las partículas menores de 10 micras (pm10). ***Por el movimiento de suelos habrá emisiones de partículas fugitivas. Por lo que se tendrá que apegar a lo establecido en la norma.***

En materia de Residuos:

- NOM-052-SEMARNAT-2005

Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. ***Esta norma aplica para los residuos del tipo aceites lubricantes gastados cuando se realice cambio de aceite a la maquinaria, estopas y trapos impregnados con grasas y aceites, envases que contuvieron aceite.***

En materia de Suelo:

- NOM-138-SEMARNAT/SS-2003

Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. ***Durante la operación de la maquinaria pudieran ocasionarse derrames de hidrocarburos sobre el suelo.***

En materia de Ruido:

- NOM-081-SEMARNAT-1994

Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición**. *Las fuentes de emisión de ruido son móviles y se espera que los niveles de ruido en los límites del predio del proyecto sean menores a los 60dB, haciéndose mención además de que en las vecindades no existen desarrollos poblacionales.***

En materia de Flora y Fauna:

- NOM-059-SEMARNAT-2010.

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riegos. ***En el sitio del proyecto no ocurren especies de flora listadas dentro de esta norma. En cuanto a fauna silvestre pueden llegar a ocurrir en el sitio del proyecto especias listadas en esta norma como amenazadas (A) o protegidas (Pr), como Phrynosoma mcalli (A) y Lampropeltis pyromelana (A), Crotalus lepidus (Pr) dentro del grupo de los reptiles y, dentro del grupo de los mamíferos se encuentra Taxidea taxus (A), que tienen su área de distribución por la zona, pero que en los recorridos realizados, no se observo su presencia.***

Leyes y reglamentos específicos en la materia.

En el ámbito Federal y de manera específica a la materia ambiental se encuentran las siguientes disposiciones:

En el ámbito Federal y de manera específica a la materia ambiental se encuentran las siguientes disposiciones:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos*

- Ley de Aguas Nacionales. *No aplica al proyecto dado que no se tendrán descargas de aguas residuales a cuerpos receptores o bienes nacionales.*

- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos peligroso y residuos sólidos urbanos*

- Reglamentos de la LGEEPA en materia de:

  Evaluación de Impacto Ambiental. *Aplicable al proyecto por localizarse en una zona federal.*

  Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica. *Por la emisión de material particulado por las emisiones fugitivas de la extracción del material petreo.*

También en el ámbito Federal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

- Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

- Código Federal de Procedimientos Civiles.

- Código Penal Federal.

- Código de Procedimiento Penales en materia Federal.

En cuanto a la normatividad aplicable en materia ambiental se tienen las siguientes disposiciones a nivel Estatal:

- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente para el Estado de Sonora. *Aplicable al proyecto por la generación de residuos de manejo especial, emisión de partículas fugitivas, humos y gases de combustión interna*.

- Acuerdos, entre los cuales se encuentra:

  El de actividades riesgosas. *No aplicable para realizar el estudio de riesgo dado que si bien se realizará almacenamiento de diesel, esta sustancia no tiene un grado de riesgo mayor a 2.*

En el ámbito Estatal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política del Estado de Sonora.

- Código Penal para el Estado de Sonora.

- Código de Procedimientos Penales para el Estado de Sonora.

En el ámbito Estatal se consideran como componentes reguladores de la parte administrativa no específica a la materia ambiental:

- Constitución Política del Estado de Sonora.

- Código Penal para el Estado de Sonora.

- Código de Procedimientos Penales para el Estado de Sonora.

Específicamente las obligaciones ambientales por materia del presente proyecto son las siguientes:

EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

EN MATERIA DE ATMÓSFERA

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

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.

ARTÍCULO 114.- Los responsables de las fuentes fijas que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:

I.- Obtener, con anterioridad al inicio de sus operaciones, una licencia de funcionamiento de la fuente de que se trate, tramitándola a través de la Licencia Ambiental Integral a que se refiere el Título Cuarto de esta ley;

En la operación del sitio se tendrán emisiones fugitivas de partículas por el manejo de suelos, gases y humos provenientes de los motores de combustión interna de la maquinaria y equipo de explotación y beneficio, por lo que se deberá obtener la autorización que corresponda.

EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

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

ARTÍCULO 7.- Son facultades de la Federación:

VI. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas.

En este proyecto se generarán residuos peligrosos en cantidad superior a los 400 kgs al año y menor a 10000 kgs al año, por lo cual se categoriza como pequeño generador, siendo la competencia del control de la Federación.

EN MATERIA DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 156.- Los microgeneradores de residuos peligrosos y los generadores de residuos de manejo especial deberán registrarse ante la Comisión como empresas generadoras de residuos peligrosos y empresas generadoras de residuos de manejo especial, respectivamente, y registrarán, igualmente, los planes de manejo correspondientes. Para tal efecto, deberán formular y ejecutar los planes de manejo de los residuos que se incluyan en los listados contenidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, de acuerdo con lo previsto en el artículo 153 de esta ley.

En la construcción del proyecto no se generarán residuos de manejo especial.

EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO º.- Corresponde a los municipios, a través de los ayuntamientos:

IV.- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por el manejo integral de residuos sólidos urbanos;

Dado que en las fases de preparación del sitio y operación se generarán residuos del tipo sólidos urbanos, provenientes de la alimentación a empleados, éstos deberán disponerse en sitios autorizados el municipio.

EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES

Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora

ARTÍCULO 128.- Corresponderá al Estado y a los ayuntamientos, por sí o a través de sus organismos operadores o prestadores de servicios, en el ámbito de sus respectivas competencias y en los términos de los convenios que en su caso se celebren:

I.- El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado;

II.- La vigilancia de las normas oficiales mexicanas en materia de aprovechamiento, reuso y descarga de aguas que no sean de jurisdicción federal;

III.- Requerir, en los casos que proceda, la instalación de sistemas de tratamiento de aguas a quienes generen descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado;

IV.- Llevar y actualizar el registro de las descargas a los sistemas de drenaje y alcantarillado que administren.

Las aguas residuales que se generarán en la ejecución del proyecto corresponden a las de servicio a empleados, mismas que serán manejadas a través de letrinas sanitarias portátiles, el producto de su mantenimiento y limpieza deberá ser depositado en sitio autorizado por el organismo operador de agua potable y alcantarillado del municipio de Nacozari de García.

EN MATERIA DE RIESGO AMBIENTAL

Ley 171, **del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sonora**

ARTÍCULO 167.- El Gobernador del Estado, a propuesta de la Comisión y previa opinión de las secretarías de Salud Pública; de Infraestructura y Desarrollo Urbano; de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuacultura, y de Economía, así como de la Unidad Estatal de Protección Civil, determinará y publicará en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado los criterios para considerar riesgosa una actividad.

ARTÍCULO 168.- Quienes realicen o pretendan realizar actividades riesgosas deberán contar con la autorización correspondiente de la Comisión, que deberán tramitar mediante la Licencia Ambiental Integral prevista en el Título Cuarto de esta ley. Dichas actividades se llevarán a cabo observando las disposiciones de la presente ley, el reglamento respectivo, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables.

No aplicable para realizar el estudio de riesgo dado que si bien se realizará almacenamiento de diesel, esta sustancia no tiene un grado de riesgo mayor a 2.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Nuestro proyecto dado que requiere del desmonte de vegetación nativa de matorral xerófilo del tipo Mezquital y, que ésta actividad está regulada, se vincula con la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento,** instrumento de Normatividad para el aprovechamiento de los Recursos forestales y de suelo, reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, las disposiciones que señala, "…son del orden e interés público y de observancia general en todo el territorio Nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenamiento, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias…." En sus objetivos generales de la Ley, señala entre otros "Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico – forestales…", en su Artículo 3º señala los objetivos específicos de la Ley, entre otros " IV – Fortalecer la contribución de la actividad forestal a la conservación del medio ambiente y la preservación del equilibrio ecológico… XI – Promover consolidar las áreas forestales permanentes, impulsando su delimitación y manejo sostenible, evitando que el cambio de uso del suelo con fines agropecuarios ó de cualquier otra índole afecte su permanencia y potencialidad… XXIII – Contribuir al Desarrollo socioeconómico de los pueblos y comunidades indígenas, así como ejidatarios, comuneros, cooperativas, pequeños propietarios y demás poseedores de los recursos forestales… Por lo anterior, este instrumento de Normatividad y política forestal del país, prevé el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, contempla el respeto, conservación y aprovechamiento sustentable del recurso agua del subsuelo, sin detrimento de la Cuenca hidrológico – forestal que constituye parte del sitio ó área de estudio. Además de la conservación de la vegetación sin llegar a afectar en forma definitiva a los servicios ambientales previstos en el Artículo 7º de la propia Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) …"XXXVII – Servicios Ambientales; Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural ó por medio de manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad,…" El Artículo 117º de la Ley (LGDFS) señala las condicionantes para la autorización del cambio de uso del suelo de terrenos forestales, el cual se otorga por excepción, y en cumplimiento a que… "no se comprometa la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua ó la disminución en su captación: y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a Largo Plazo…".

Por lo anterior, al proyecto le aplica someter a evaluación, el cambio de uso de suelo **en materia forestal** de las áreas del predio que poseen vegetación forestal para poder ejecutar el , presentando en su momento el trámite correspondiente ante la SEMARNAT. En su artículo 120º señala el Reglamento de la Ley (LGDFS), la forma en que el interesado deberá solicitar el cambio de uso del suelo de terrenos forestales, el cual deberá ser a través de un Estudio Técnico Justificativo, con los requisitos descritos en el artículo 121º para el trámite de autorización de cambio de uso del suelo. Por lo anterior, se ingresará el Estudio Técnico Justificativo del cambio de uso de suelo, a la SEMARNAT y, una vez que se obtenga la autorización de la SEMARNAT, entre otras, se procederá a la ejecución del proyecto.

Ley General de Vida Silvestre

En la presente ley, se especifica en el Art. 4º que es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre, y prohíbe cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la nación.

Por lo que durante los trabajos previos y durante la ejecución del presente proyecto, no se afectará a la fauna silvestre bajo ninguna circunstancia; excepto en el caso de que signifique un riesgo para la vida de los trabajadores, situación que es extrema, pero será ampliamente justificada. Para evitar estas circunstancias se tomarán en cuenta las primeras especificaciones de no interferir con la fauna silvestre.

Art. 56 La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y su nombre común más utilizado.

Art. 61. La Secretaría elaborará las listas de especies y poblaciones prioritarias para la conservación y serán publicadas en el Diario Oficial de la Federación.

Al identificar la fauna y la flora silvestre en la zona del proyecto, se verifica su presencia en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, con la finalidad de identificarla plenamente para que el personal en obra y la autoridad ambiental tengan el conocimiento de la presencia de especies en algún estatus, y consideren tomar las medidas necesarias, para su protección, conservación y continuidad en el medio.

CAPÍTULO IV

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

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

Inventario Ambiental

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) dimensiones del proyecto (distribución de obras y actividades, sean principales, asociadas o provisionales, sitios para la disposición de desechos); b) factores sociales (poblados cerca nos); c) rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros; d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

La delimitación del área de estudio se realizó utilizando como indicadores ambientales dos acciones relevantes del proyecto cuya magnitud e importancia pudieran indicar la amplitud del área de influencia. Dichas acciones son:

- El área donde se encuentra localizado el proyecto, se encuentran cercanos a un ramal que forma el Arroyo Los Alisos, que se ramifica del Río Fronteras.

- El requerimiento de mano de obra y servicios para la correcta operación del banco de material.

Con base en lo anterior, se determinó que el área de estudio se analizará en dos escalas: La caracterización del medio natural, la cual se delimitó a nivel de Región Hidrológica-Cuenca-Sitio del proyecto, mientras que el análisis socioeconómico y de desarrollo urbano de la región se analizó con base en la relación que habrá entre el proyecto y aun y cuando el proyecto se ubica en Fronteras, Sonora, por la cercanía del proyecto hacia el municipio de

Nacozari de García y al ubicarse el cliente potencial del material pétreo se ubica en este municipio, se ha considerado que la operación del proyecto impactara más a este municipio, luego entonces es aquí donde se impactará directamente con la construcción de la misma ya que creara oportunidades de empleo durante todas las etapas del proyecto y la compra de insumos.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Factores tales como el clima, meteorológicos y geológicos, no representan injerencia alguna para el desarrollo de este tipo de proyecto; en cuanto a edafología y geología la constitución del suelo es adecuada para la operación del proyecto.

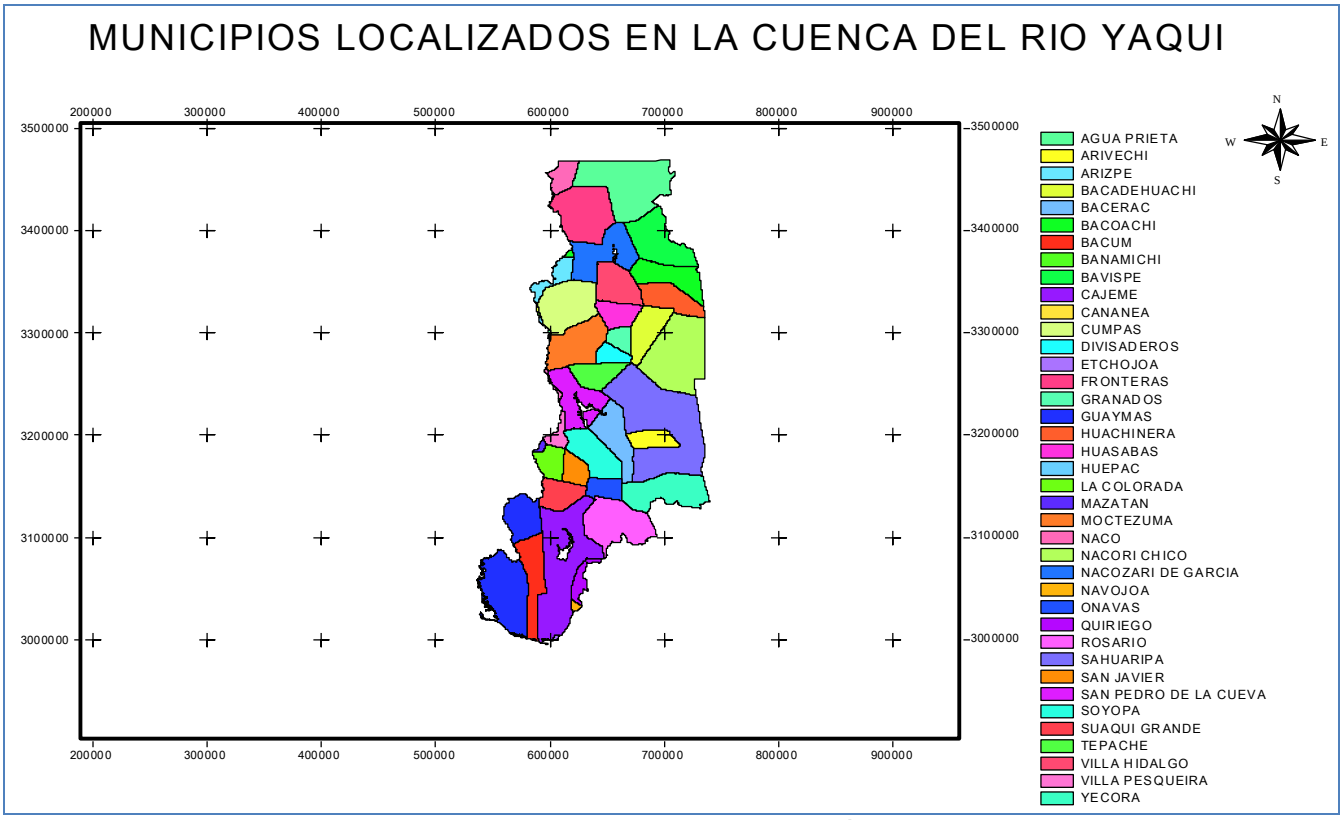
El proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH-9, Sonora Sur, cuenca del Río Yaqui 9D, subcuenca Río Moctezuma cuenca 9D8. La cuenca del Río Yaqui, es la más relevante por la extensión que comprende, 29.98% del territorio Estatal. El río Yaqui, es el colector principal de la cuenca, que nace en el estado de Chihuahua, y tiene como sus afluentes principales a los ríos Aros, Bavispe y Moctezuma; tiene una longitud de 397 km hasta su desembocadura en el estero Los Algodones en el Golfo de California. Tiene un relieve con fuertes contrastes altimétricos, la mayoría de sus corrientes nacen en la Sierra Madre Occidental, y la integran las siguientes cuencas:

Región Hidrológica (RH-9) Sonora Sur	
Cuencas	
A	Río Mayo (7.03%)
B	Río Yaqui (29.98%)
C	Río Matape (5.03%)
D	Río Sonora (14.78%)
E	Río Bacoachi (6.82%)

La cuenca del Río Yaqui conforma una amplia franja de orientación norte-sur suroeste, ubicada al oriente del estado y de la región hidrológica 9, esta porción tiene un área de 57,739 km^2, la precipitación media anual es de 527 mm y posee una pendiente general que varía de fuerte a baja, conforme se avanza hacia el oeste de la entidad.

Descripción de la cuenca Hidrológico-Forestal

Al tratarse de la cuenca más grande del estado de Sonora, esta tiene influencia en 39 municipios del estado, como se puede apreciar en la siguiente Figura, cubriendo algunos en su totalidad territorial y en otros como Naco, Mazatán y Bacoachi, pasa por un extremo del municipio.



Municipios localizados en la cuenca del Río Yaqui.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.a) Clima

• Tipo de clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. Garcia (1981).
• Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

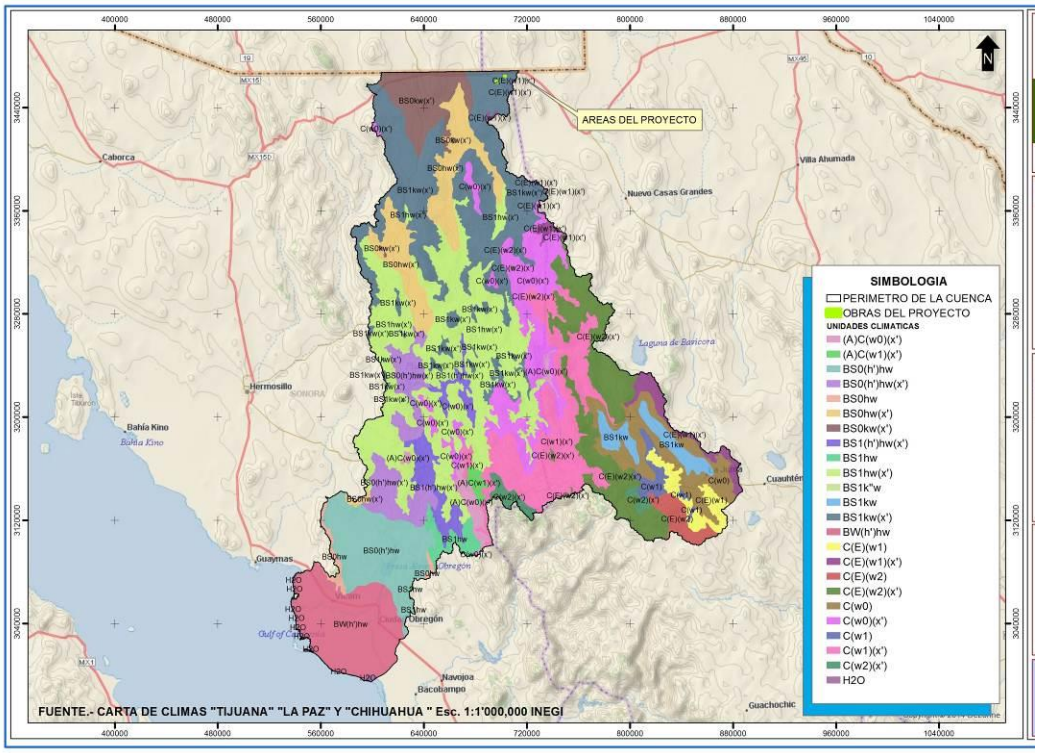
TIPOS DE CLIMA A NIVEL CUENCA

Los tipos de climas que se presentan en la Cuenca Río Yaqui, de acuerdo con Köppen modificado por Enriqueta García (1988), son 23 tipos de climas (Figura siguiente), de los cuales los tres tipo de clima que se encuentran más distribuido son el Semiseco semicalido BS1hw(x'), Semiseco templado BS1kw(x') y Templado subhumedo C(w1)(x'), ocupando cerca del 19.03, 15.18 y 8.64% de la superficie de la cuenca respectivamente.

CLAVE CLIMA	TIPO CLIMA	SUPERFICIE Has	PORCENTAJE %
H2O	Agua	7,097.60	0.10

(A)C(w0)(x')	Templado subhumedo	74,730.41	1.03
(A)C(w1)(x')	Templado subhumedo	26,090.59	0.36
BS0(h')hw	Seco calido	451,589.11	6.20
BS0(h')hw(x')	Seco calido	277,718.60	3.81
BS0hw	Seco semicalido	36,549.02	0.50
BS0hw(x')	Seco semicalido	414,027.24	5.68
BS0kw(x')	Seco templado	252,476.31	3.46
BS1(h')hw(x')	Semiseco calido	168,503.04	2.31
BS1hw	Semiseco semicalido	76,317.41	1.05
BS1hw(x')	Semiseco semicalido	1,386,936.67	19.03
BS1kw	Semiseco templado	126,826.68	1.74
BS1k''w	Semiseco semifrio	85.80	0.0012
BS1kw(x')	Semiseco templado	1,105,931.56	15.18
BW(h')hw	Muy seco calido	517,159.24	7.10
C(E)(w1)	Semifrio subhumedo	101,199.74	1.39
C(E)(w1)(x')	Semifrio subhumedo	105,020.06	1.44
C(E)(w2)	Semifrio subhumedo	81,140.88	1.11
C(E)(w2)(x')	Semifrio subhumedo	529,226.00	7.26
C(w0)	Templado subhumedo	293,558.20	4.03
C(w0)(x')	Templado subhumedo	507,256.46	6.96
C(w1)	Templado subhumedo	58,904.42	0.81
C(w1)(x')	Templado subhumedo	629,485.91	8.64
C(w2)(x')	Templado subhumedo	59,408.91	0.82

Tipos de clima localizados en la Cuenca del Rio Yaqui.



Tipos de climas localizados en la Cuenca del Río Yaqui.

De los climas predominantes en la región de estudio destacan el muy seco, seco, semiseco y subhúmedo, con sus variantes de tipo cálido, semicálido, templado y en algunos casos semifrío, específicamente para el subhúmedo con humedad media y alta (Figura anterior). A continuación se describe de manera general los tipos de climas principales, localizados en la cuenca.

Clima muy seco. Este tipo de clima se presenta en la porción sur de la cuenca, básicamente corresponde a la zona de descarga del Río Yaqui. El régimen de lluvias en esta zona es de verano, con lluvias invernales de entre el 5 y 10.2 %. Es predominantemente cálido, con temperatura media anual mayor a 22 °C.

Clima seco. Este clima se manifiesta hacia el sur del área de estudio, abarcando aproximadamente una sexta parte del total. Dentro de las localidades principales se encuentran El Realito, Palo Fierro, El Canelo, Los Algodones, Las Pilas, Milpillas, Técori, La Noria, El Mezquite, entre otros. El régimen de lluvias es de verano, con lluvias invernales entre el 5 y 10.2 %, típicamente cálido con temperatura media anual de 22 °C. En las localidades de Casa Grande, Aricobabi, Huépari, Nuevo Tepupa, Nuevo Suaqui, Cahuimeche, Soyopa y Rebeico, se presentan las mismas características que el anterior, a excepción del porciento de lluvias invernales, ya que para esta zona es mayor al 10.2 %. Este clima también se manifiesta un poco más al Sur-Oeste, en las localidades de Tecoripa, Suaqui Grande, San José de Milpillas, La Dura y El Álamo.

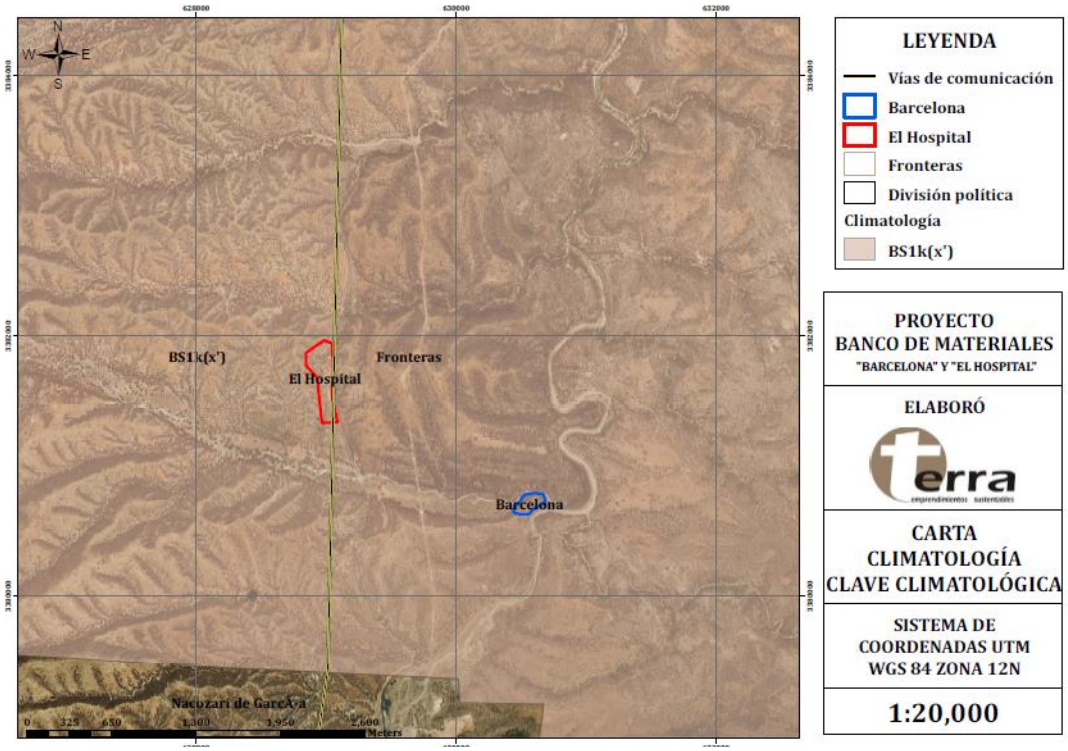
El **clima seco semicálido** se presenta hacia la parte norte de la cuenca, abarcando una franja desde las cercanías del poblado El Crucero, pasando por Los Hoyos, Cumpas,

Moctezuma, Divisaderos, Tepache y el ejido Casa Grande. Otra franja se manifiesta más hacia el Norte, abarcando una zona desde Los Embudos hasta Villa Hidalgo. En estas zonas, el régimen de lluvias se presenta en verano, con lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual es mayor a los 18 °C, representando una zona semicálida con invierno fresco, este tipo de clima se presenta en las zonas más elevadas de la cuenca. En la región comprendida por las poblaciones de Los Cúmaros, Agua Prieta, Las Anitas, El Porvenir, Santa Rosa, La Isla y Cuchuta, entre otros, se presenta el clima seco templado, con régimen de lluvias en verano y lluvias invernales mayores al 10.2 %. El verano en esta zona es cálido y presenta temperaturas medias anuales entre los 12 y 18 °C.

Clima semiseco. El clima semiseco cálido, representa una pequeña porción hacia el centro de la cuenca, particularmente en las poblaciones de Badesi, Sahuaripa, Arivechi y Bámori. En esta región, el régimen de lluvias se presenta en verano, también ocurren lluvias invernales mayores al 10.2 %. La temperatura media anual rebasa los 22 °C, por lo que se clasifica como clima semiseco cálido. Un poco más al sur del área, en la región de La Junta, El Águila, Los Amoles, Movas, Nuri y Colonia Oaxaca, se presentan las mismas condiciones.

Proyecto.

De acuerdo con INEGI, en el área del proyecto se localiza el tipo de clima Bs1k(x'), que corresponde al clima muy seco templado, presenta una temperatura anual de entre 12 y 22° C, con una temperatura del mes frio de entre -3 a 10° C. La temperatura del mes más cálido es menor a los 25° C; con lluvias de verano y porcentaje de lluvias invernales mayor al 18% del total anual.



Tipo de clima en el área del proyecto.

Precipitación media anual

En la cuenca del río Yaqui, la zona de menor precipitación se localiza en la porción occidental, hacia la planicie costera, donde el valor medio de precipitación anual es de 366.1 mm, en el valle del Yaqui. En la parte oriental, los valores de precipitación se incrementan notablemente y en la estación Yécora se alcanza un promedio anual de 875.2 mm.

El régimen pluvial en esta cuenca es variable, pero de manera general presenta dos períodos de ocurrencia, uno entre los meses de julio a septiembre en que se presentan los valores más altos, y otro que abarca de diciembre a febrero, cuando las precipitaciones son considerablemente menores. La precipitación media anual en la cuenca media y alta del río Yaqui es de 518.4 mm.

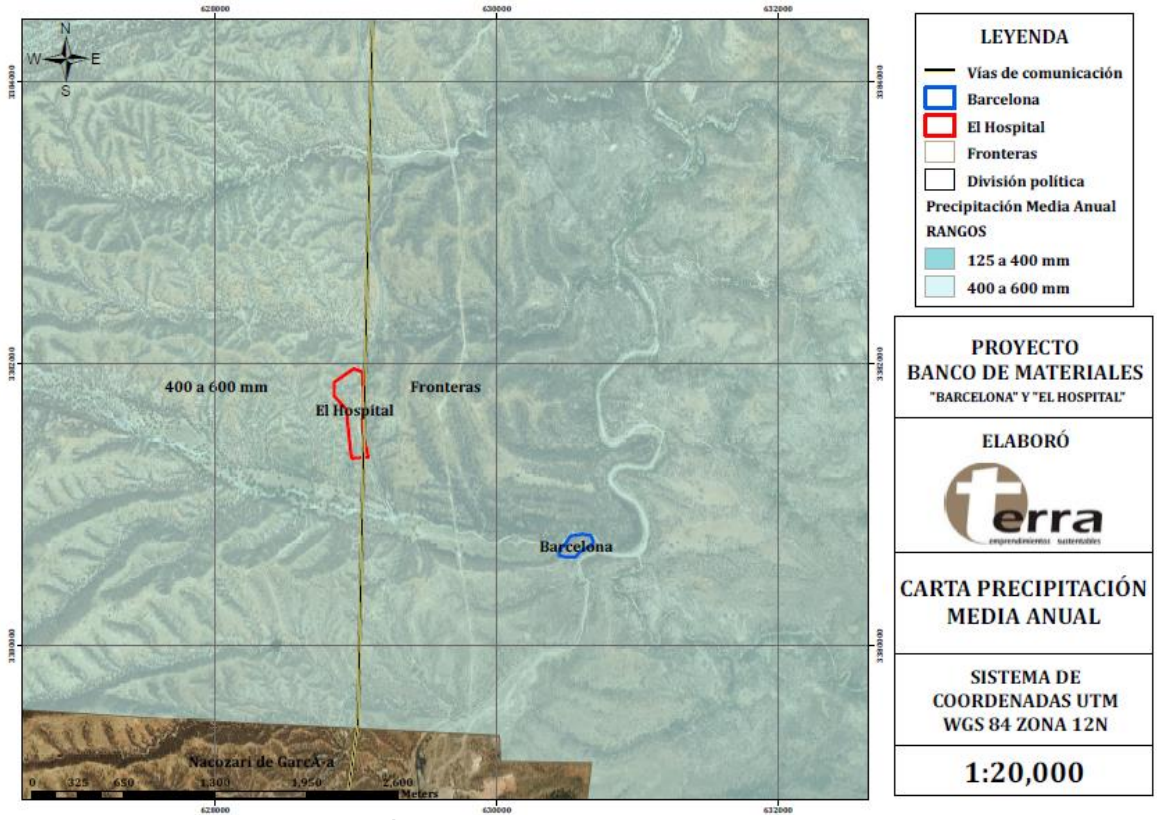
El cálculo de los promedios anuales de la cuenca realizados por Méndez, 1999 a partir del método de los Polígonos de Thiessen, tal como se muestra en la siguiente Tabla. Se consideran los siguientes valores medios de precipitación para cada subcuenca.

No.	SUBCUENCA	AREA (km^2)	PRECIPITACION (mm)
1	LA ANGOSTURA	16,743.2	408.8
2	LA ANGOSTURA – EL NOVILLO	40,756.1	548.9
3	NOVILLO - OVIACHI	12,090.7	567.4

Precipitación media en cada subcuenca del Río Yaqui.

Proyecto.

La temporada de lluvias es de julio a agosto con una precipitación pluvial media anual de 447.2 milímetros.



Precipitación media anual presente en el proyecto.

Evaporación potencial

De acuerdo con los datos de los expedientes de estaciones climatológicas de la Comisión Nacional del Agua, los cuales son medidos en tanques evaporómetros. Con ellos, se obtuvieron los valores medios anuales para las cuencas media y alta mediante el método de Polígonos de Thiessen. Los resultados se muestran en la siguiente, en la cual se presenta la relación de las estaciones que se utilizaron para obtener la evaporación potencial.

No.	ESTACION	FACTOR THIESSEN	AREA (km^2)	Evaporación Potencial (mm)	
				TOTAL	MEDIA
1	AGUA PRIETA	0.1026	7,138.90	2,143.10	219.85
2	BACADEHUACHIC	0.1273	8,859.10	2,150.81	273.81
5	EL CUBIL	0.0570	3,970.10	2,109.91	120.37
6	EL NOVILLO II	0.0865	6,020.80	2,133.40	184.58
9	GUAPOCA	0.1263	8,786.90	1,441.88	182.06
13	P. ABRAHAM GONZALEZ	0.1312	9,130.90	1,874.80	245.99
14	P. ALVARO OBREGON	0.0543	3,776.30	2,543.90	138.04
15	P. LAZARO CARDENAS	0.1456	10,134.40	2,595.44	377.97
16	PASO DE NACORI	0.0454	3,161.50	2,015.50	91.56
22	YECORA	0.0996	6,929.30	1,418.74	141.27
23	PUNTA DE AGUA	0.0242	1,681.80	2,559.88	61.87
TOTAL		1.0000	69,590.0		2,037.38

Evaporación potencial en la cuenca media y alta de la cuenca del Río Yaqui.

Con lo anterior, se tiene una evaporación potencial media en la cuenca media y alta de la cuenca del Río Yaqui de 2,037.38 mm anuales.

Estabilidad atmosférica.

De acuerdo con la velocidad del viento presente en el área del proyecto, se tiene que la clase de estabilidad es D (24%) que de acuerdo a la clasificación de Pasquill corresponde a una atmosfera neutra. Esto implica alturas de mezcla bajas la mayor parte del año provocando estabilidad vertical y poca nubosidad durante el día.

Huracanes.

Durante los años de 1970 a 1993, la incidencia de huracanes cercanos al poyecto es de 5 eventos, tres de los cuales ocurrieron en el mes de septiembre y dos en el mes de agosto, siendo estos los que tuvieron una influencia más directa con el área del proyecto, al llegar como Tormenta Tropical en dos de ellos y como Depresion Tropical en el otro.

Heladas y nevadas.

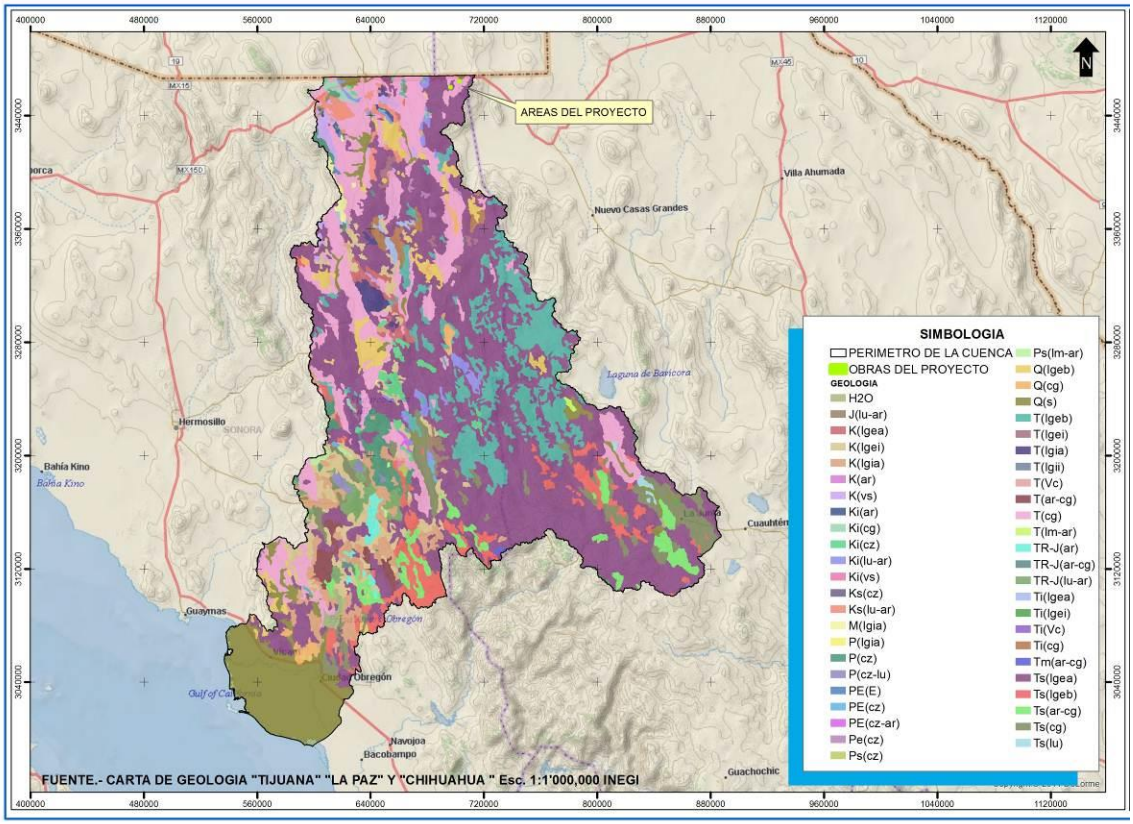
De acuerdo con los datos de la estacion meteorologica Douglas, Arizona, para el periodo de 1980 – 2001, la frecuencia promedio de dias de heladas presente en el área del proyecto, inciden principalmente en los meses invernales. En los meses de enero, febrero y marzo se registra en promedio 21, 13.5 y 7 días con heladas al mes, respectivamente y; en los meses de octubre, noviembre y diciembre, se presenta 0.6, 9.9 y 20 eventos en cada uno de los meses.

En cuanto a las nevadas, se observa que por lo menos se presenta una nevada al mes en el periodo invernal, en el área del proyecto.

IV.2.1.b) Geología y geomorfología

A NIVEL CUENCA

La cuenca del Río yaqui cuenta con 48 tipos de formaciones rocosas, donde el tipo Ts(Igea) - Ignea extrusiva acida- que ocupa el 39.68% de la superficie de la cuenca, seguido por el T(cg) –Conglomerado- en el 12.32% y Q(s) –Ignea sedimentaria- el 7.93% de la cuenca.



Geologia de la cuenca Rio Yaqui.

Si consideramos por clase de roca, la de mayor distribución es la Ignea que ocupa 4'623,024.985 has dentro de la cuenca que equivale al 63.44% y le sigue la sedimentaria en 2'006,905.865 has (27.54%) y; el 9.02% de la superficie restante es ocupada por el resto de las clases de rocas.

CLAVE	CLASE	TIPO	ERA	HECTARES	%
H2O	N/A	N/A	N/A	28,379.3	0.39
J(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	18,150.2	0.25
K(ar)	Sedimentaria	Arenisca	Mesozoico	327.2	0.00
K(Igea)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva acida	Mesozoico	48,365.5	0.66

K(Igei)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva intermedia	Mesozoico	244,807.4	3.36
K(Igia)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva acida	Mesozoico	233,490.2	3.20
K(vs)	Volcanosedimentaria	Volcanosedimentaria	Mesozoico	43,370.2	0.60
Ki(ar)	Sedimentaria	Arenisca	Mesozoico	4,437.7	0.06
Ki(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Mesozoico	15,093.9	0.21
Ki(cz)	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	59,995.9	0.82
Ki(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	62,877.0	0.86
Ki(vs)	Volcanosedimentaria	Volcanosedimentaria	Mesozoico	1,687.5	0.02
Ks(cz)	Sedimentaria	Caliza	Mesozoico	425.3	0.01
Ks(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	60,653.7	0.83
M(Igia)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva acida	Mesozoico	16,751.4	0.23
P(cz-lu)	Sedimentaria	Caliza-Lutita	Paleozoico	17,308.1	0.24
P(cz)	Sedimentaria	Caliza	Paleozoico	109,305.5	1.50
P(Igia)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva acida	Paleozoico	1,366.3	0.02
PE(cz-ar)	Sedimentaria	Caliza-Arenisca	Precambrico	4,530.3	0.06
Pe(cz)	Sedimentaria	Caliza	Paleozoico	7,685.0	0.11
PE(cz)	Sedimentaria	Caliza	Precambrico	5,999.8	0.03
PE(E)	Metamorfica	Esquisto	Precambrico	2,433.4	0.03
Ps(cz)	Sedimentaria	Caliza	Paleozoico	3,844.3	0.05
Ps(lm-ar)	Sedimentaria	Limolita-Arenisca	Paleozoico	11,747.7	0.16
Q(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	42,544.7	0.58
Q(Igeb)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva basica	Cenozoico	173,914.9	2.39
Q(s)	Ignea	Ignea sedimentaria	Cenozoico	577,974.8	7.93
T(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	56,758.8	0.78
T(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	897,854.8	12.32
T(Igeb)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva basica	Cenozoico	643,119.1	8.83
T(Igei)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva intermedia	Cenozoico	23,366.4	0.32
T(Igia)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva acida	Cenozoico	43,857.3	0.60
T(Igii)	Ignea intrusiva	Ignea intrusiva intermedia	Cenozoico	745.5	0.01
T(lm-ar)	Sedimentaria	Limolita-Arenisca	Cenozoico	3,721.6	0.05
T(Vc)	Ignea extrusiva	Volcanoclastico	Cenozoico	271.7	0.00
Ti(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	42,958.1	0.59
Ti(Igea)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva acida	Cenozoico	18,986.1	0.26
Ti(Igei)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva intermedia	Cenozoico	2,787.4	0.04
Ti(Vc)	Ignea extrusiva	Volcanoclastico	Cenozoico	902.8	0.01
Tm(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	3,436.6	0.05

TR-J(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Mesozoico	3,829.7	0.05
TR-J(ar)	Sedimentaria	Arenisca	Mesozoico	35,059.4	0.48
TR-J(lu-ar)	Sedimentaria	Lutita-Arenisca	Mesozoico	70,785.7	0.97
Ts(ar-cg)	Sedimentaria	Arenisca-Conglomerado	Cenozoico	161,234.2	2.21
Ts(cg)	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	299,703.5	4.11
Ts(Igea)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva acida	Cenozoico	2,891,330.0	39.68
Ts(Igeb)	Ignea extrusiva	Ignea extrusiva intermedia	Cenozoico	278,903.0	3.83
Ts(lu)	Sedimentaria	Lutita	Cenozoico	10,161.7	0.14

Tipos de rocas distribuidas en la cuenca Río Yaqui.

Relieve

La topografía en la región donde se ubicara el terreno de construcción para la central eléctrica es accidentada y ondulada. Las elevaciones existentes van desde aproximadamente 1480 m en el lado Este del lugar y hasta aproximadamente 1465 m en los lados Oeste y Norte. Desde los lados Oeste y Norte del lugar, el terreno desciende hacia una barranca natural. El drenaje de aguas superficiales del lugar se dirige hacia el noroeste y barranco natural.

Las principales elevaciones que circundan el área del proyecto tienen una orientacion general NW-SE, entre los que destacan la Sierra Los Ajos (areniscas y tobas ácidas) localizada a 40 km al SW de la Central de Cogeneración; la Sierra Anibacahi (conglomerados y lutitas-areniscas) a 12 km en la misma direccion; el Cerro Cabullona (calizas) a 20 km al SSE y la Sierra Caloso (conglomerados areniscas y lutitas – areniscas) a 17 km al SE.

Altura de capa de mezcla.

De acuerdo con datos de la Estación Aeropuerto de Douglas-Bisbee, se tiene que la altura de mezclado mínima encontrada es de 0m en otoño. Incrementándose gradualmente hasta valores máximos de 5,693 m, que se presentan durante la primavera principalmente. La altura de capa de mezcla promedio anual para el sitio del proyecto es de 1,179 m, lo cual corresponde a alturas de capa de mezcla bajas (menores a 1.5 km) la mayor parte del año.

Las alturas de capa de mezcla altas (mayores a 1.5 km) se presentan únicamente durante el mes de abril.

Sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, vulcanismo y huracanes.

Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas y la Cuenca del Río Yaqui, se ubica en la zona B catalogada como una zona baja donde se registran sismos no tan frecuentemente o es una zona afectada por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

En el área de la cuenca, no existen reportes que indiquen que la zona ha sido epicentro de sismos ni se han registrado sismos fuertes (mayores a 5.5 en la escala de Richter). Las estadísticas sobre sismos en México del año 2000 a la fecha, indica que para el estado de Sonora se han registrado dos frente a sus costas (en el Mar de Cortés) frente a Isla Tiburón, como se indica en la siguiente tabla.

FECHA	HORA	LATITUD	LONGITUD	INTENSIDAD	LOCALIZACIÓN
2009-08-05	04:13:33	29.15	-112.15	5.5	74 km al Noroeste de M. Alemán (La Doce), Mar de Cortés, Son
2009-08-03	13:00:02	28.48	-112.24	6.9	84 km al Suroeste de M. Alemán (La Doce), Mar de Cortés, Son

Sismos de intensidad igual o mayor a 5.5 registrados en el Estado de Sonora.

Por lo que la zona no se considera zona sísmica.

Deslizamientos, derrumbes, licuefacción, vulcanismo

En el área de la cuenca en estudio, debido a que la topografía y por el tipo de pendiente que existe, se puede incrementar la presencia de derrumbes y deslaves en sus zonas montañosas. No se ha registrado ningún evento de licuefacción del suelo y por la evolución geológica de la cuenca, no existen evidencias de riesgo de reactivación volcánica.

A NIVEL DEL PROYECTO

La geología superficial de la cuenca de Río Frontera se tiene un contexto geológico complejo en el que afloran unidades litológicas representadas por rocas ígneas (plutónicas, hipabisales y volcánicas), volcanosedimentarias, sedimentarias (terrígenas y carbonatadas) y metamórficas, las cuales presentan edades que varían desde el Precámbrico hasta el Reciente.

Las unidades más antiguas se localizan en las montañas Morita y en la Sierra Las Mesteñas, donde también se encuentran los afloramientos de las unidades paleozoicas, descansando discordantemente sobre las rocas precámbricas. El Mesozoico sedimentario se encuentra aflorando en la Sierra Cabullona, localizada en la porción norte del acuífero. Las rocas intrusivas y volcánicas se encuentran ampliamente distribuidas hacia las porciones sur y poniente del área a lo largo de las sierras La Púrica y Basomari.

El Valle del Río Fronteras se encuentra cubierto principalmente por depósitos conglomeráticos y aluviones de edad terciaria. Los depósitos cuaternarios están representados por algunos conglomerados que afloran hacia los márgenes del valle y por material aluvial depositado como producto de la acción erosiva de los arroyos y ríos y también por la denudación tectónica de las unidades preexistentes que son depositadas al pie de las sierras y en los cauces de los arroyos.

La secuencia estratigráfica que aflora en la región esta constituida por rocas cuyas edades varían del Precámbrico al Reciente. A continuación se describen en orden ascendente, de la más antigua a la más reciente:

PRECÁMBRICO INFERIOR
Esquistos Pinal

Ransome (1904), definió al Esquisto Pinal como "una potente serie de rocas metamórficas, representadas por esquistos de color gris oscuro verdoso, presentando como principales constituyentes cuarzo, sericita y ocasionalmente turmalina y anfíboles". Las principales localidades de afloramientos se encuentran en el sureste del estado de Arizona, en el flanco occidental de las montañas Pinal. Taliaferro (1933), reporta el Esquisto Pinal en el sureste de las montañas Morita, municipio de Agua Prieta, Sonora. Gómez Tagle (1967), reconoce esta unidad en la sierra Las Mesteñas, dentro del municipio de Fronteras.

PALEOZOICO

Cuarcita Bolsa (Cámbrico Medio)

Ransome (1904), define con este nombre a rocas del Cámbrico Medio, cuya localidad tipo se ubica en el Cañón Bolsa, localizado en el flanco SW de la Sierra Escabrosa, ubicada al W de la ciudad de Bisbee, Arizona. La parte inferior de la Cuarcita Bolsa es conglomerática con una matriz feldespática, tendiendo gradualmente a hacerse más arenosa hacia su cima, los clásticos están bien redondeados y algunos son subangulares. Su ambiente de depósito es marino cerca del litoral (Ransome, 1904); esta teoría se basa en las características de las rocas, tales como el conglomerado basal y la estratificación cruzada de las capas inferiores, además el carácter arcoso de las areniscas supone que los clastos provienen de algunas vetillas de cuarzo y del cuarzo preferente de la Formación Esquistos Pinal.

Caliza Abrigo (Cámbrico Superior)

El nombre de caliza Abrigo lo aplica Ransome (1904) a las calizas que sobreyacen a la Cuarcita Bolsa, también Gilluly (1937) les determinó una edad del Cámbrico Superior por su contenido faunístico representado principalmente por Crepicephalos, Aphelaspis, Elvinia y Conaspis. El contacto de la Caliza Abrigo con la Cuarcita Bolsa es concordante y se inicia con la alternancia de delgadas capas arenosas y arcillosas con la cuarcita que tiende a desaparecer sobre esta zona dominante de lutitas y areniscas, la parte principal de la unidad está representada por calizas de color gris azuloso, localmente moteadas de amarillo, de estratificación delgada en capas con un espesor promedio de 10 cm.

Caliza Martín (Devónico Superior)

El término Caliza Martín fue propuesto por Ransome (1904) para una sección de calizas compactas de color gris obscuro, en la que se encuentran algunos fósiles, como braquiópodos entre ellos Atrypa reticularis y Spririfer mungerfordi, ocasionalmente se presentan algunas capas de lutitas calcáreas, la localidad tipo es el Monte Martín, en la Sierra Escabrosa, en el Estado de Arizona, su espesor del orden de 100 fue determinado en Bisbee, Arizona. Litológicamente esta unidad se divide en dos miembros (Viveros Martínez 1964), el miembro inferior constituido por calizas estratificadas en capas de 60 cm a 1 m, en las que están incluidos abundantes tallos de crinoides; el miembro superior está constituido por calizas de estratificación delgada con abundantes lentes de pedernal, el cual al intemperizar presenta un color gris oscuro.

La Formación Martín es litológicamente más variable entre las formaciones de edad Paleozoico en el área, ya que en su localidad tipo las rocas predominantes son calizas con intercalaciones de lutitas color rosado en su parte inferior. El espesor total de esta formación en la Sierra Cabullona es de aproximadamente 259 m (Viveros Martínez 1964). El contacto superior con la Caliza Escabrosa se diferencia por que existe un notable cambio entre las calizas de estratificación delgada con pedernal oscuro, y las calizas de estratificación gruesa sin pedernal de color gris claro de la Caliza Escabrosa; el contacto superior e inferior son discordantes. Los

sedimentos de esta formación son típicamente marinos; por los fósiles encontrados en ellos, se puede inferir que corresponden a sedimentos depositados en aguas someras.

Caliza Escabrosa (Mississipico)
Ransome (1904), propuso el término Caliza Escabrosa para una sección de rocas calcáreas granulares de estratificación gruesa; que presentan un color de casi blanco a gris oscuro; su localidad tipo se encuentra en la Sierra Escabrosa en Arizona, EE.UU; se encuentran en esta formación fragmentos de crinoideos; Gilluly, Cooper y Steele (1954) reconocieron como fauna representativa en la Caliza Escabrosa, en el Sureste de Arizona los siguientes fósiles: Fenestella, Spirifer, Schuchertella, Chonetes, Linoproductus, Rhipidomela y Punctospirefer. El espesor máximo conocido en esta formación es de 234 m, con una gran pureza aunque en su parte media superior, incluye de manera aislada nódulos de pedernal. En la Sierra Cabullona afloran únicamente en su flanco SW, principalmente en su porción superior. La relativa abundancia de organismos marinos y la pureza de la caliza indican que su depósito se efectuó en aguas de mediana profundidad, su concordancia con la Caliza Martín es que ésta presenta abundante pedernal, su contacto superior está marcado por una superficie de discordancia sobre la cual se depositaron sedimentos mesozoicos del Conglomerado Glance y La Formación Morita.

MESOZOICO (Cretácico Superior)
Grupo Cabullona Taliaferro (1933), menciona que el Grupo Cabullona está formado por una serie de sedimentos detríticos continentales y marinos con menor proporción de material piroclástico hacia la cima. De este grupo se han colectado algunos fósiles, tanto de vertebrados continentales como de invertebrados marinos y restos de dinosaurios. Con base en sus características litológicas se ha dividido en cinco formaciones que de la base a la cima son las siguientes:

Formación Snake Ridge, constituida por conglomerados polimícticos compuestos por fragmentos de calizas, esquistos, areniscas y lutitas carbonosas.

Formación Areniscas Camas, constituida por areniscas de estratificación cruzada, ocasionalmente carbonosas y frecuentemente tobáceas, con intercalaciones menores de lutitas.

Formación Lutitas Packard, consistente de lutitas color gris oscuro a negro, con estratos delgados de areniscas y capas delgadas de bentonita. Formación Capas Rojas Superiores, constituida por lutitas rojas y areniscas de color blanco y rojo.

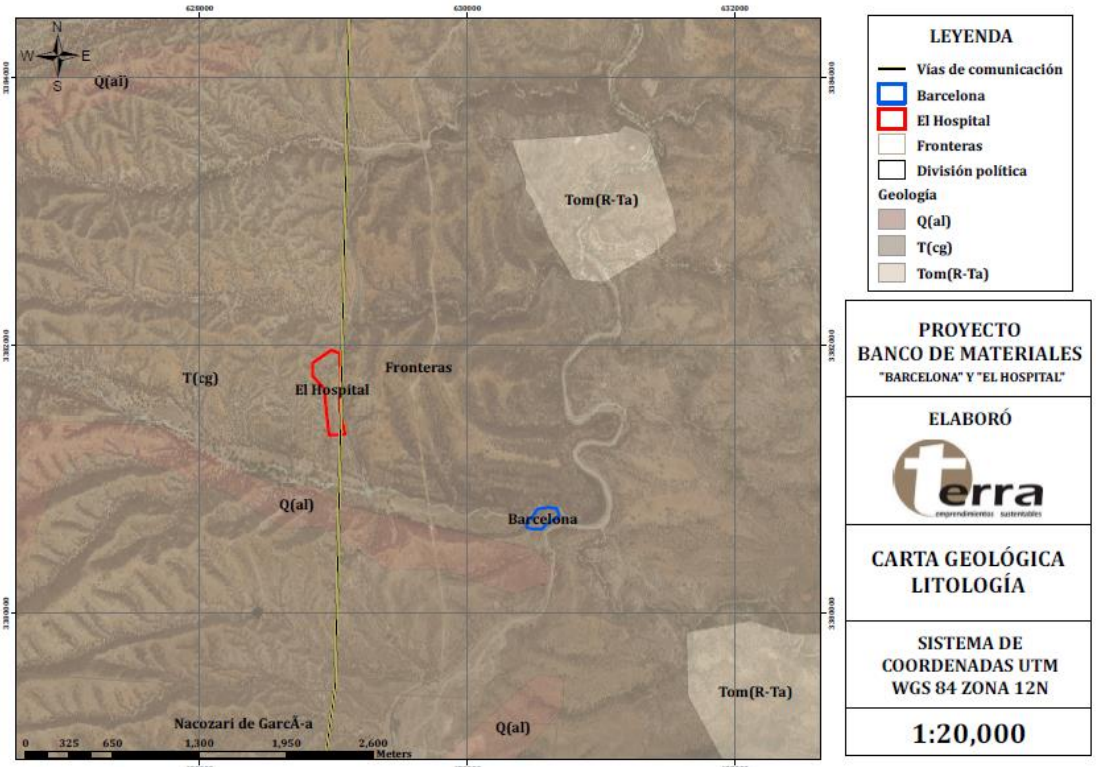
Formación Tobas Riolíticas, constituida por cenizas volcánicas con tonalidades de color blanco a gris. En el área, las unidades correspondientes al Grupo Cabullona afloran al oriente entre los poblados Esqueda y Ejido Ruiz Cortínez y al norte- noroeste del poblado Coaquiarachi. Rocas Ígneas Intrusivas Las rocas intrusivas que afloran dentro de la cuenca presentan variaciones en composición desde granítica hasta granodiorítica. Se caracterizan por su textura fanerítica equigranular y mineralogía relativamente sencilla integrada por plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo y algunos ferromagnesianos como biotita y hornblenda. Los principales afloramientos se localizan hacia el extremo S-SW de la cuenca, en las sierras La Púrica y Buenos Aires, a lo largo del parteaguas.

CENOZOICO (Terciario)

Riolitas – Tobas ácidas Las secuencias conformadas por estas litologías son relativamente abundantes en la zona, se manifiestan fisiográficamente como lomeríos y mesetas de color gris claro. Su constitución es una alternancia irregular de riolitas y tobas riolíticas. Las riolitas son de color rosa, de textura afanítica y porfídica con fenocristales de cuarzo que presentan estructura esferulítica, fluidal y brechoide. Las tobas por lo general presentan pseudoestratificación, textura afanítica, con colores que varían de gris a blanquecino y rojo. La presencia de numerosos fragmentos le da un carácter lítico.

Formación Báucarit Dumble (1900) la definió como división Báucarit y posteriormente King (1939), denominó Formación Báucarit a una secuencia poco consolidada de areniscas y conglomerados bien estratificados, con algunos horizontes arcillosos en la parte inferior, donde la unidad tiene su desarrollo completo; existen además algunos flujos de basaltos y otras rocas volcánicas interestratificadas con los sedimentos. Se encuentra ampliamente distribuida en todo el estado, pero sus mayores manifestaciones se presentan en territorio de los EUA, aflorando en depresiones intermontanas como grandes mesetas casi horizontales y afectadas en algunos lugares por fallas y fracturas recientes que han provocado el basculamiento de grandes bloques. Está constituida principalmente por conglomerados de color pardo claro, que cambia por meteorización a pardo obscuro; generalmente está bien estratificado; la composición de los clastos es heterogénea, indicando la variación en la fuente de aporte. La composición de los clastos es de ignimbritas, riolitas, andesitas, granitos, arcosas, cuarcitas y en menor proporción rocas metamórficas. Dentro del conglomerado se observan variaciones a arenisca conglomerática y arenisca; el segundo constituyente más importante lo forman los basaltos interestratificados con los conglomerados, aunque en algunas localidades se observan intercalados con tobas y conglomerados tobáceos, en menor contenido y principalmente hacia su base, en algunas localidades presenta estratos delgados de lutitas y calizas. En cuanto a los espesores, debido a la gran erosión y fallamiento, no se identifica su base en la mayor parte de sus afloramientos y por lo tanto al no contar con una columna completa, se desconoce su espesor; sin embargo, seguramente es del orden de algunos cientos de metros. La Formación Báucarit prácticamente se encuentra cubriendo a todas las unidades de la columna preterciaria, pero en la mayor parte de los afloramientos sus contactos son por fallamiento; se encuentra cubierta indistintamente por derrames volcánicos, principalmente basaltos del Cuaternario, depósitos de talud y terrazas aluviales recientes. Han sido fechados en los alrededores de Magdalena basaltos interestratificados con conglomerados en la base de esta formación, arrojando una edad del Mioceno, que pueden correlacionarla con el Conglomerado Gila del sur de Arizona.

CUATERNARIO
Basaltos Unidad constituida por basaltos alcalinos de olivino, de textura afanítica, vesiculares en la parte superior de los derrames; presenta amígdalas rellenas de calcita y/o zeolitas y fuerte brechamiento en los frentes de los derrames, su fracturamiento da origen a lajas y bloques. Sobreyacen en discordancia a rocas volcánicas terciarias y sedimentos clásticos del mismo período. Por sus relaciones de campo y expresión morfológica se les asigna una edad del Cuaternario.
Aluvión Unidad constituida por depósitos aluviales y fluviales no consolidados, constituidos por arenas, gravas y arcillas derivadas de la erosión de las unidades preexistentes. Esta unidad representa el evento de sedimentación más reciente en las cuencas continentales originadas por la distensión terciaria. Sus afloramientos se restringen a los cauces de ríos y arroyos.



Tipo de roca presente en el área del proyecto.

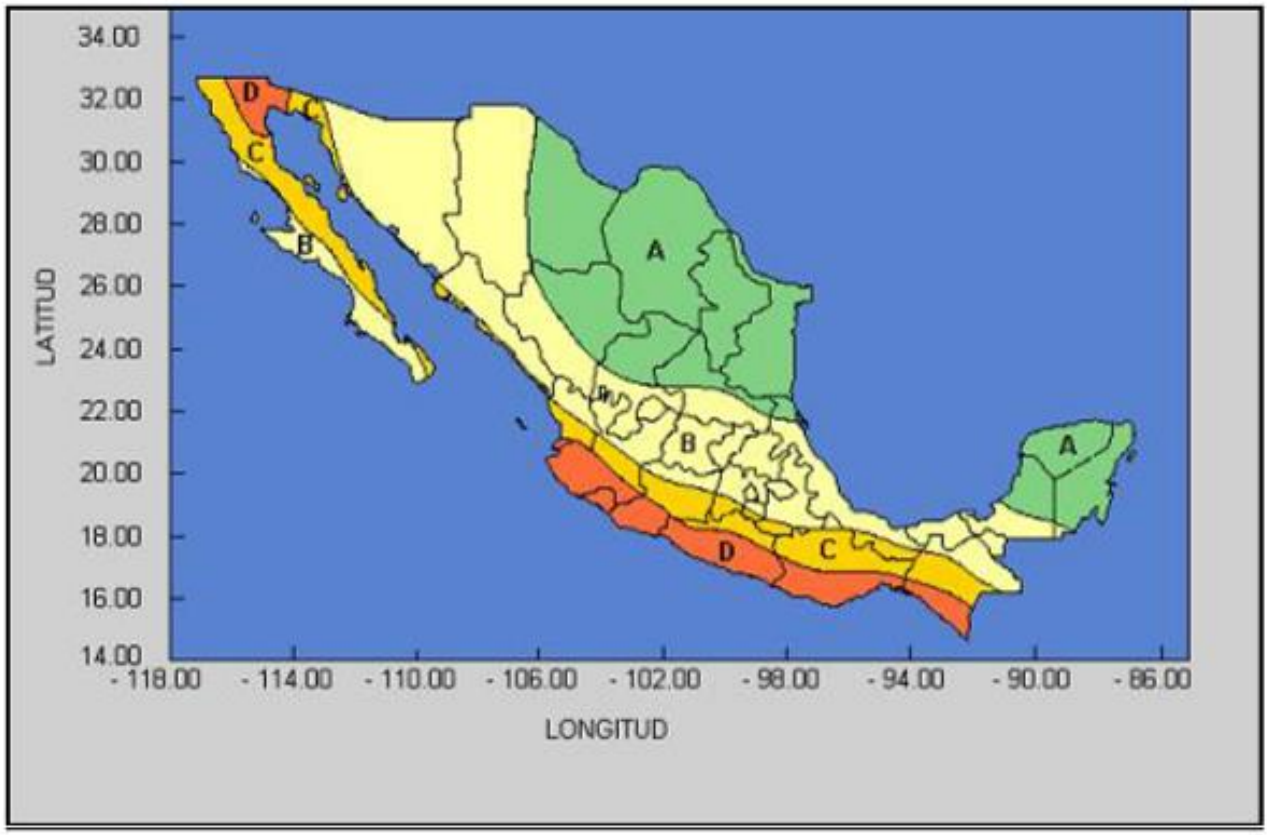
Relieve del sitio del proyecto

El Territorio municipal presenta dos formas características en su relieve: accidentadas y semiplanas. Las primeras abarcan aproximadamente 1 451.65 kilómetros cuadrados, que representan el 40 por ciento del territorio total; integran el sistema orográfico que se desprende de la Sierra Madre Occidental hacia el oeste, y sus principales serranías son Agua Prieta, San Bernardino, de Guadalupe, Gallardo, Pitaicachi, La Cabullona, San Luis y Achitahueca. Las segundas, por su parte, comprenden 2 180 kilómetros cuadrados que significan el 60 por ciento de la extensión territorial del Municipio.

El área del proyecto, son dos formaciones cerriles con presencia de vegetación de la región.

Intemperismos severos.

El polígono del proyecto, se ubica en la zona B, considerada una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son afectadas por altas aceleraciones, pero que no sobrepasan el 70% de la aceleracion de la gravedad. Localizandose a más de 300 kilometros al este del sistema de fallas de San Andrés y su prolongación en el golfo de California, que es el origen de la mayoría de los sismos que se producen en la costa del pacifico y golfo de California. En la siguiente Figura se presenta la localizacion de los sismos de la costa oeste de la frontera de México y estados unidos.



Regionalización sísmica de la República Mexicana.

En los últimos 10 años, el servicio Sismológico Nacional registra para la región 5 sismos menores a 6 grados en la escala de Ritchler. Dichos sismos pudieron estar asociados a la citada falla normal del Valle de San Bernardino (Falla Pitáycachi).

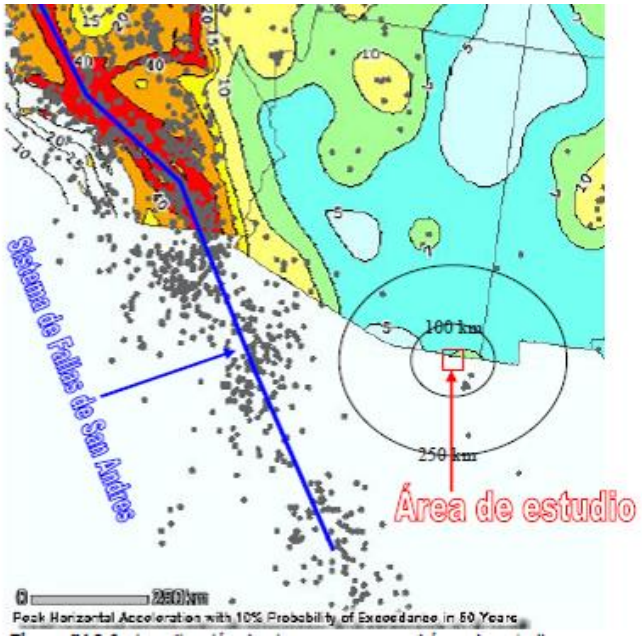
Sismicidad en el sitio del proyecto

El sitio del proyecto se localiza a más de trescientos kilometros al Este del sistema de fallas de San Andres y su prolongación en el Golfo de California, que es el origen de la mayoria de los sismos que se producen en la costa del Pacifico y Golfo de California. En la Figura siguiente, se presenta la localizacion de los sismos de la costa oeste de la frontera de México y Estados Unidos.

Los sismos producidos cerca del área de estudio tienen su origen en sistemas de fallas menores, de las cuales se han identificado mas de 100 en la zona de Arizona y norte de Sonora. Estas fallaas son relativamente poco activas, teniendo rupturas cada 5 000 a 10 000 años con intervalos de recurrencia de 50 000 y 100 000 años, en forma general.

De acuerdo al National Earthquake Information Center Data de la U.S Geological Survey, se han registrado 7 eventos en las proximidades del área de estudio, los cuales han tenido Magnitudes entre 4 y 7 grados en la escala de Richter.

El más importante de ellos corresponde al registrado en 1987 a 60 km al sur del poblado de Agua Prieta, Sonora, a este movimiento sismico se le asoció con la falla normal que existe a lo largo del flanco del Valle de San Bernardino, aunque esta estructura continua activa es probable de que no genere otro sismo similar al de 1887 en al menos 100 000 años.



Localización de sismos cercanos al área del proyecto.

En los últimos 11 años el servicio Sismológico Nacional, registra para la región la cantidad de 5 sismos menores a 6 en la escala de Richter. Dichos eventos pudieron estar asociados a la citada falla normal del Valle de San Bernardino (Falla Ptáycachi). Los eventos sísmicos reportados son los existentes regionalmente en un área de 100 km alrededor del proyecto.

NO. DE EVENTOS	LATITUD N	LONGITUD W	PROF. FOCAL	MAGNITUD (GRADOS RICHTER)	REGIÓN	DISTANCIA AL PREDIO
1	31,900º	109,800º	0 km	>7	SONORA	35 km
1	30,648º	109,13º	5 km	4.6	SONORA	52 km
1	30,538º	109,18º	5 km	4	SONORA	58 km
1	30,774º	109,332º	5 km	4.5	SONORA	32 km
1	30,846º	109,332º	5 km	4.6	SONORA	31 km
1	30,822º	109,280º	5 km	4.4	SONORA	30 km
1	30,610º	109,251º	5 km	4.5	SONORA	40 km

Fuente: *National Earthquake Center Data de la U.S. Geological Survey.*

Sismos registrados en un radio de 100 km. a la redonda del área del proyecto.

El sitio donde se ubicará el proyecto, se encuentra en la zona con un riesgo sísmico de Moderado a Bajo por el Geological Survey, el Sistema Sismológico Nacional en su cartografía de regionalización sísmica de la República Mexicana, ubica el área en una zona intermedia donde se registran sismos de baja frecuencia o zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

Al no considerarse la edificación dentro del proyecto, el encontrarse en la zona B sísmica, no afecta la presencia de sismos en caso de ocurrir.

IV.2.1.c) Suelos

> • *Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.*

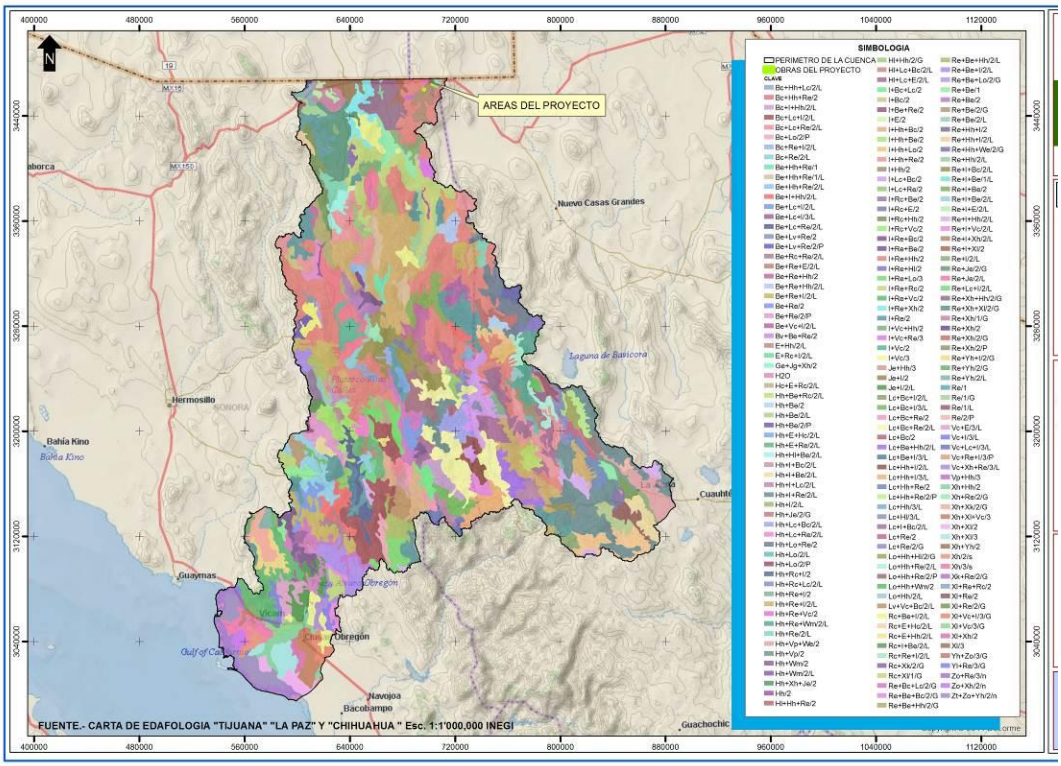
A NIVEL CUENCA

La cuenca del Río Yaqui, presenta una gran diversidad de ambientes, tipos de ambientes, lo que le permite contar con una gran variedad de tipos de suelos, pudiendo encontrar distribuidos a lo largo de la cuenca 10 tipos principales de suelos, cuyas combinaciones hacen posible encontrar 194 tipos de suelos.

Tipos de suelos distribuidos en la cuenca Río Yaqui.

Si consideramos el tipo de suelo principal, el de mayor distribución es el litosol al encontrarse distribuido en el 27.11% de la cuenca, seguido del Feozem con el 19.33% y el regosol en el 18.95%, cubriendo entre los tres tipos una superficie de 4'765,126.163 has de la cuenca.

Dentro de la cuenca, el tipo de suelo de mayor distribución es el I+Re+Hh/2 al estar presente en el 9.42% de la cuenca, seguido del Hh+Re+I/2/L en el 5.28% y I+Re/2 en el 4.01%.



Edafología de la Cuenca Río Yaqui.

Las principales características de los suelos descritos anteriormente, se muestran a continuación.

Litosol. Son suelos muy someros, menores de 10 cm de profundidad, sobreyacen directamente a la roca o a una fase dura, continua y coherente, y presentan bastantes afloramientos rocosos. Son de origen residual. De color grisáceo oscuro, con textura media y pH ligeramente alcalino; por lo general se asocian con regosoles, rendzinas y feozems. Por su escasa profundidad no se recomienda ningún tipo de uso para estos suelos, sólo dejarlos para la vida silvestre. Es un suelo que no presenta subunidades. Es un suelo susceptible a la erosión.

Presenta un horizonte Horizonte A1 Profundidad 0-10 cm. Color pardo grisáceo muy oscuro. Separación de contraste abrupto y forma plana. Reacción fuerte al HCl diluido. Textura franca. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad ligeras. Gravas de tamaño fino y muy fino, de forma subangular, frecuentes, de naturaleza caliza y lutita. Guijarros de forma subangular, escasos, de naturaleza caliza y lutita.

Estructura granular. Porosidad en cantidad moderada y constitución finamente porosa. Raíces finas, muy finas y medias frecuentes. Drenaje interno: drenado. Denominación del horizonte: Ócrico. Roca consolidada. Profundidad de 10 cm en adelante.

Feozems. Son de origen residual y coluvio-aluvial, derivados a partir de rocas tales como riolita, toba ácida, caliza y lutita. Cuando es de origen aluvial; presentan color pardo oscuro y

textura media, poseen pH ligeramente ácido y con buen contenido de materia orgánica. Se forman sobre materiales no consolidados de reacción alcalina. Son suelos más o menos profundos, aunque en la mayoría se encuentra la fase lítica como limitante a menos de 100 cm de profundidad; en algunas áreas existe alto contenido de arcillas en el horizonte subyacente (Feozem lúvico); algunos reaccionan con intensidad al ácido clorhídrico a causa de la presencia de carbonatos dentro de los 50 cm superficiales (Feozem calcárico), y en otros no hay otra característica distintiva (Feozem háplico). El horizonte superficial está bien desarrollado y estructurado. La humedad no llega a ser excesiva, evitándose el arrastre y la pérdida de nutrimentos debido al drenaje, por lo que su potencial agrícola es alto. Se utilizan intensivamente para la producción de granos y hortalizas, en muchas ocasiones con el auxilio del riego.

La asociación que presentan es con litosoles, regosoles, rendzinas y, menos frecuente, con vertisoles y fluvisoles. Los feozems son muy productivos cuando no tienen restricciones físicas o químicas. En condiciones naturales, pueden ser susceptibles a la erosión según el relieve particular en que se presenten; sin embargo, la principal amenaza para este tipo de suelos deriva de las técnicas agrícolas intensivas: compactación por el uso de maquinaria pesada y el uso indiscriminado de agroquímicos.

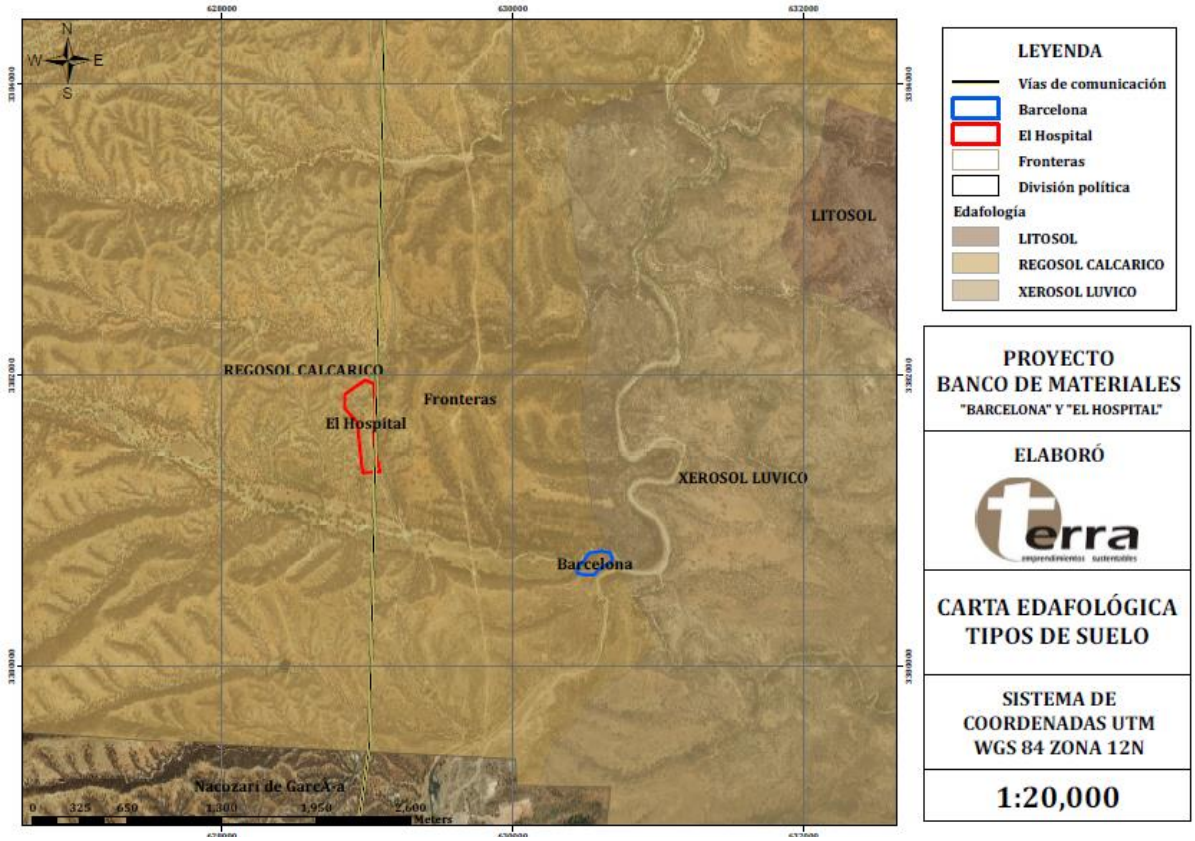
Regosol. Son de origen residual y coluvio-aluvial a partir de material materno constituido por rocas riolita, caliza, lutita y, en menor proporción, aluvión. Tienen poco desarrollo y colores claros amarillentos muy semejantes a la roca de la cual se formaron; su pH es ligeramente alcalino, la textura que domina es de media a fina. Por lo general son poco profundos, con menos de 50 cm, pues presentan fase lítica la mayoría de ellos; en pequeñas áreas tienen cementación de caliche o yeso.

Suelos profundos, bien drenados que se forman a partir de materiales no consolidados. Las características que los diferencian de otros suelos aún no se desarrollan y pueden convertirse, al paso del tiempo, en otros tipos de suelo. El aprovechamiento agrícola en este tipo de suelos es muy limitado, pero su conservación muchas veces redunda en una eficiente recarga de acuíferos.

Algunos regosoles muestran efervescencia de carácter fuerte a muy fuerte cuando se les agrega ácido clorhídrico diluido debido a la presencia de carbonatos dentro de los 50 cm superficiales del suelo (Regosol calcárico) y otros no presentan ninguna otra característica diagnóstica excepto que tienen un buen contenido de nutrientes minerales (Regosol eútrico). Se encuentran asociados con rendzinas, litosoles y, menos frecuente, con feozems y vertisoles. Son suelos susceptibles a la erosión.

A NIVEL DEL PROYECTO

En el área del proyecto se localiza el tipo de suelo Regosol calcárico, donde se observa que el regosol se encuentra distribuido en más del 40% de la superficie total del municipio y a nivel cuenca, también se encuentra presente.



Tipos de suelo en el área del proyecto.

IV.2.1.d) Hidrología superficial y subterránea

• <u>Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio:</u> representar la hidrología en un plano a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobreposiciones; en el plano deberá detallarse la hidrología superficial y subterránea del predio o de su zona de influencia, que identifique la red de drenaje superficial. Identificar cuenca y subcuenca.

Hidrología superficial

• Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.

• Análisis de la calidad del agua, con enfásis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

Hidrología subterránea

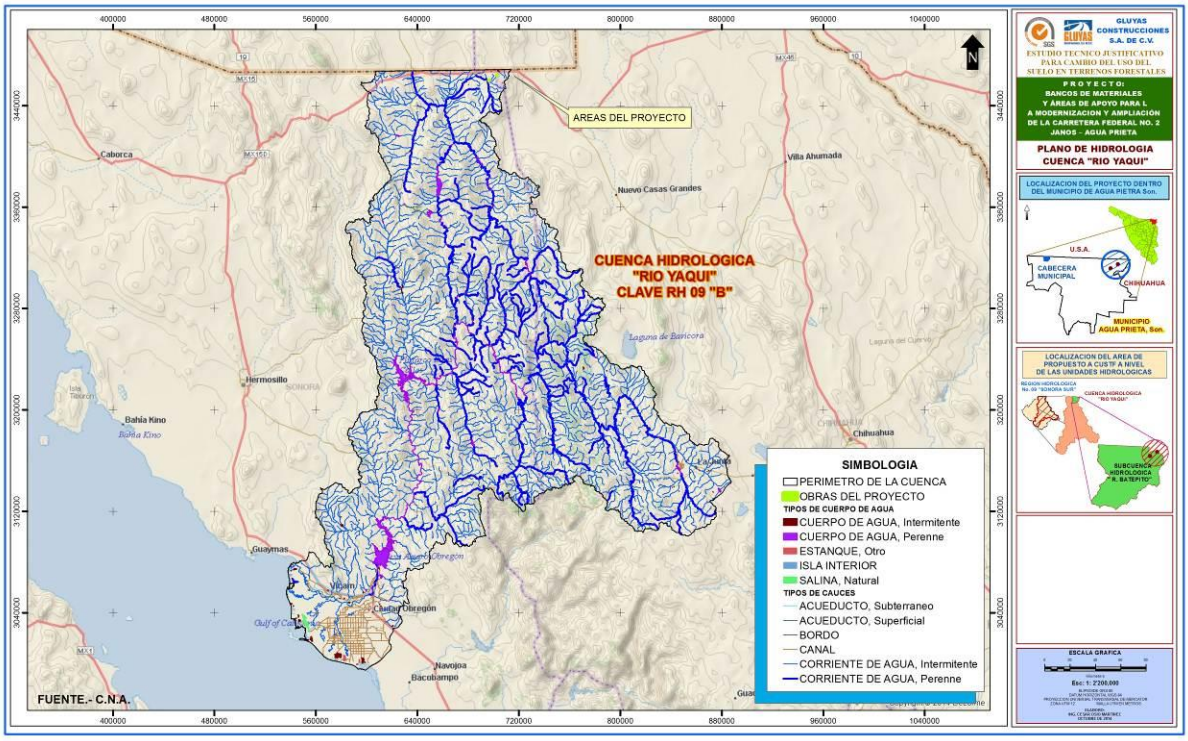
• Localización del recurso; profundidad y dirección; usos principales y calidad del agua (sólo en el caso de que se prevean afectaciones directas o indirectas en alguna de las etapas del proyecto al cuerpo de agua subterráneo).

Hidrología superficial

A NIVEL CUENCA

El proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH-9, cuenca del Río Yaqui B, subcuenca Río Batepito, como se muestra en la Figura III.10. La cuenca Río Yaqui, es la más relevante en el estado, al ocupar el 29.98% de su territorio.

La corriente perenne principal de la cuenca, es el Río Yaqui, que nace en el estado de Chihuahua, y tiene como sus afluentes principales a los ríos Agua Prieta, Bavispe y Moctezuma; tiene una longitud de 397 km hasta su desembocadura en el estero Los Algodones en el Golfo de California.

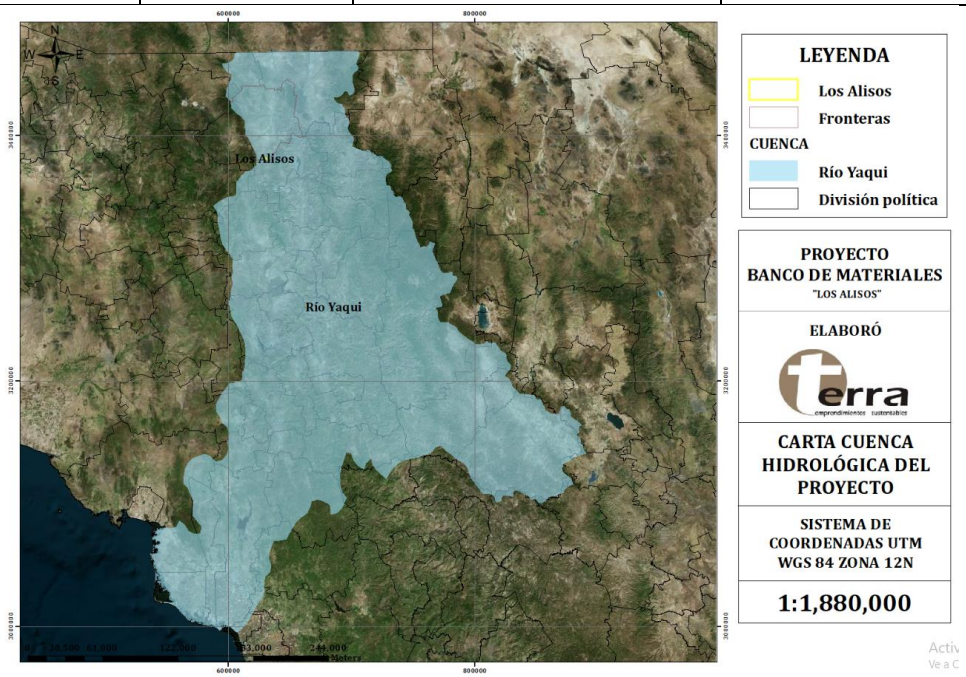


Hidrología Cuenca Río Yaqui.

Los volúmenes precipitados son rápidamente infiltrados en el suelo, por lo que no forman corrientes superficiales con gastos importantes, encontrándose el agua sólo cuando llueve y en ciertos tramos de los ríos.

Principales escurrimientos superficiales de la Cuenca Rio Yaqui.

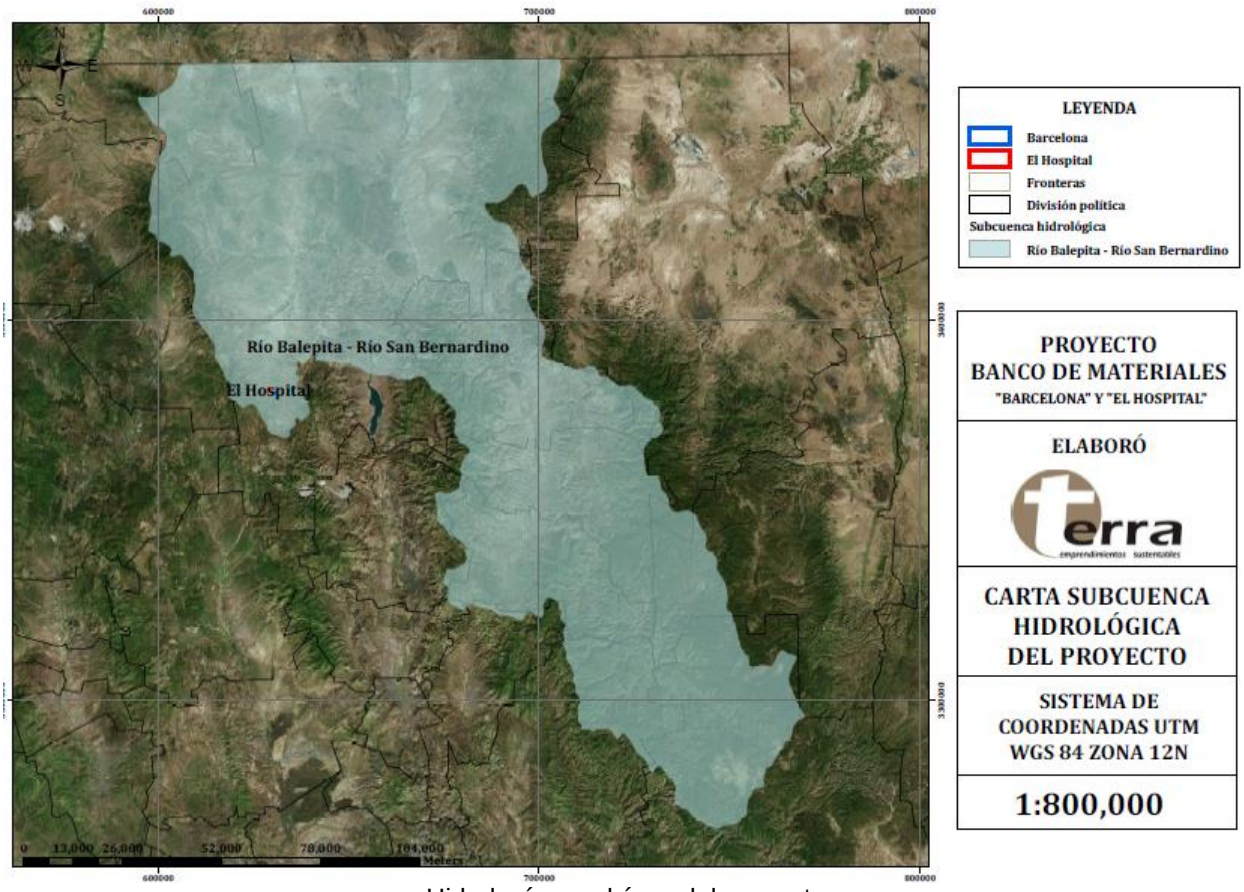
REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBCUENCA	AREA DRENADA KM^2
RH -9 SONORA	Río Yaqui	Río Bavispe Bajo	22,455
		Río Agua Prieta	2,650
		Río Moctezuma	6,997



Ubicación del proyecto, dentro de la cuenca Río Yaqui.

A NIVEL DEL PROYECTO

El polígono donde se ejecutara el proyecto, se localizan en la Subcuenca Hidrologica "Río Batepito" (Ver figura), dentro de la Cuenca del Río Yaqui H12, misma que pertenece a la Región Hidrológica N0.9. Se encuentra dentro del Acuífero Agua prieta, el cual tiene una extensión hacia el lado Mexicano de 1,444 km2, al cruzar la frontera hacia Douglas, Arizona.



Hidrología en el área del proyecto.

El Banco de materiales Barcelona se localiza colindante al Arroyo Los Alisos, aclarando que se trabajara fuera del cauce y de la zona federal. El arroyo, es una corriente superficial, de tipo intermitente, por lo que se mantiene con agua en la época de lluvia.

Hidrología subterránea

A NIVEL CUENCA

En la Cuenca del Río Yaqui, se tienen registrados 20 acuiferos por parte de la Comision Nacional del Agua, donde se observa que en el caso del Acuifero Agua Prieta, el 54.50% se localiza en el lado Arizona, en Estados Unidos.

NOMBRE DEL ACUÍFERO	DISPONIBILIDAD HM^3 ANUALES	SUPERFICIE DEL ACUIFERO (KM^2)
Cumuripa*	11.81	2195.41
Arroyo San Bernardo	13.5	9,674

Rio Yaqui	564.1	6,595
Tecoripa	13.6	2,480
Agua Prieta	24.1	2,650 (1,444 del lado mexicano)
Fronteras	46.84	1,906.2
Batevito	13.4	1,140
Cumpas	19.10	2415
Villa Hidalgo	9.23	2943
Huásabas	6.53	1130
Bacadéhuachi	9.9	1002
Nácori Chico	11.47	13,912
Río Bavispe	5.2	5885
Río Moctezuma	4.9	6,391
Río Sahuaripa	27.30	2958
Soyopa	5.68	1140
Río Matape	4.03	1137
Onavas	3.2	1405
Rosario Tesopaco-El Quiriego	19.68	1,744
Río Chico	11.68	2734

Superficie de los acuíferos subterráneos y su disponibilidad de agua, que tienen influencia en la Cuenca del Río Yaqui.

A NIVEL DEL PROYECTO

De acuerdo al censo realizado en el 2008, se registró la existencia de 87 aprovechamientos de aguas subterráneas en el acuífero Río Agua Prieta, 59 pozos (64%), 27 norias (35%) y un manantial (1%), de los cuales 69 se encuentran activos y los 18 restantes inactivos.

De los 69 aprovechamientos activos, 29 (42%) se utilizan para uso pecuario, 19 para uso público urbano (28%), 12 para uso agrícola (17%), 8 para uso doméstico (12%), y 1 para uso industrial (1%). El volumen de extracción conjunto estimado asciende a 16.6 hm3 anuales, de los cuales 13.8 hm3 (81 %) se utilizan para satisfacer las necesidades del uso público-urbano de la ciudad de Agua Prieta, 2.3 hm3 más (16 %) se destinan a las actividades agrícolas y los

0.5 hm3 restantes (3%) para uso pecuario. El volumen de agua destinado a los usos doméstico e industrial es muy pequeño.

La carta de hidrología de agua subterráneas 1:250 000, sitúa las áreas del proyecto con Material No Consolidado con Posibilidades bajas lo cual significa que se distribuye en toda el área, está constituida por depósitos conglomeráticos y aluviales. El conglomerado se halla en el pie de la sierra y en esporádicos afloramientos en los valle intermontanos. El aluvión es de poco espesor y extensión reducida.

En general la granulometría de estos materiales varían de arcilla a cantos, la característica del aluvión es almacenar aguas freáticas en donde la mayoría de los aprovechamientos explotan aguas subálveas que se abaten. Los pocos aprovechamientos que hay son norias, de donde se extrae agua de calidad dulce que es empleada en actividades pecuarias y domésticas.

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.a) Vegetación

A NIVEL CUENCA

La vegetación de la Cuenca del Río Yaqui está compuesta por un mosaico de asociaciones vegetales, naturales, de tipo secundaria e inducida, este último producto de las actividades antropogénicas.

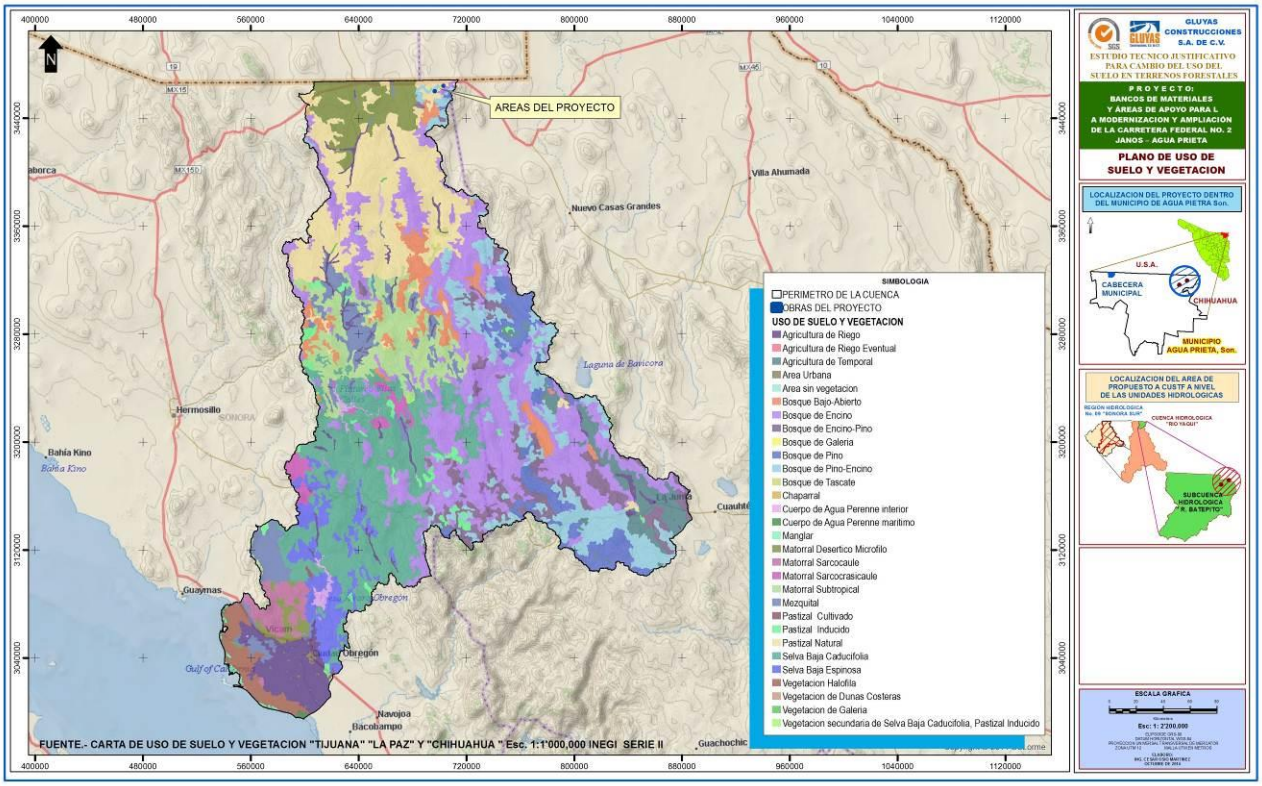
Con base en la clasificación de tipos de vegetación de Rzedowski (2006), a nivel cuenca, se encuentran distribuidos 30 tipos de vegetación, encontrando desde matorral, pastizal, agricultura, bosque de pino, halófitas, manglar, etc., hasta área urbana y áreas sin vegetación, debido a la gran diversidad de ecosistemas por los que atraviesa a lo largo de su geografía en conjunto con los usos que ejerce el hombre en las áreas.

TIPO VEGETACION	SUPERFICIE HAS	%
Agricultura de Riego	327,471.57	4.49
Agricultura de Riego Eventual	1,482.99	0.02
Agricultura de Temporal	196,979.83	2.70
Area sin vegetacion	2,448.05	0.03
Area Urbana	11,006.83	0.15
Bosque Bajo-Abierto	238,374.06	3.27
Bosque de Encino	**1,470,338.84**	**20.18**
Bosque de Encino-Pino	332,617.70	4.56

Bosque de Galeria	982.78	0.01
Bosque de Pino	300,658.27	4.13
Bosque de Pino-Encino	586,776.29	8.05
Bosque de Tascate	11,407.31	0.16
Chaparral	3,655.68	0.05
Cuerpo de Agua Perenne interior	40,998.89	0.56
Cuerpo de Agua Perenne maritimo	7,234.55	0.10
Manglar	8,000.67	0.11
Matorral Desertico Microfilo	304,986.17	4.19
Matorral Sarcocaule	113,044.53	1.55
Matorral Sarcocrasicaule	73,342.42	1.01
Matorral Subtropical	453,576.64	6.22
Mezquital	304,772.04	4.18
Pastizal Cultivado	5,196.99	0.07
Pastizal Inducido	87,664.51	1.20
Pastizal Natural	**885,255.41**	**12.15**
Selva Baja Caducifolia	**1,122,755.22**	**15.41**
Selva Baja Espinosa	258,799.29	3.55
Vegetacion de Dunas Costeras	1,383.62	0.02
Vegetacion de Galeria	2,235.61	0.03
Vegetacion Halofila	130,578.48	1.79
Vegetacion secundaria de Selva Baja Caducifolia, Pastizal Inducido	3,214.65	0.04

Tipos de vegetacion localizados en la Cuenca Río Yaqui.

El tipo de vegetación con mayor distribución en la cuenca, es el Bosque de encino, al distribuirse en el 20.18% de la cuenca, siguiéndole la selva Baja Caducifolia y Pastizal Natural con el 15.41 y 12.15% de área cubierta a nivel cuenca respectivamente.



Uso de suelo y vegetación en la Cuenca río Yaqui.

Para todos los tipos de vegetación antes descritos y que responden a las escalas cartográficas ya indicadas, a continuación se presenta su descripción de acuerdo con Rzedowski (1990) así como la zona en donde se desarrollan.

Descripción por tipo de vegetación

Bosque de Pino: comunidad vegetal cuya masa forestal está conformada predominantemente por especies del género Pinus, los cuales se desarrollan en cañadas sombreadas o en las cimas de las sierras, alcanzando tallas de hasta los 25 metros. Fisonómicamente, las especies dominantes son el pino piñonero (Pinus discolor), pino chimonque (Pinus leiophylla var. chihuahuana), pino real (Pinus engelmannii), pino blanco (Pinus strobiformis), pino blanco (Pinus arizonica). En menor dominancia comparte con el táscate (Juniperus deppeana) y algunos encinos (Quercus spp), y en lugares más sombreados y fríos podemos incluso encontrar especies del género Abies y Pseudotsuga (Felger et al. 2001). En el estrato arbustivos observamos a las especies manzanita (Arctostaphylos pungens), saladito (Rhus trilobata), Cercocarpus breviflorus, corona de indio (Ceanothus fendleri), y Garrya wrightii, asociadas con gramíneas amacolladas de los géneros Muhlembergia spp., y Panicum spp. entre otros. Este bosque limita a menor altitud con el Bosque de Pino- Encino.

Bosque de Pino-Encino: Se desarrolla sobre las montañas entre la franja del bosque de pino y el bosque de encino; entre mayor sea la elevación, aumenta la abundancia de pinos lo cual distingue al bosque de pino-encino del bosque de pino (Felger et al. 2001). Esta

comunidad alberga una flora diversa con numerosos elementos arbóreos de hasta 20 metros de altura, entre los que dominan especies del género Quercus y Pinus, cuya proporción varía de un sitio a otro y con individuos que pueden alcanzar hasta los 25 metros. Fisonómicamente destacan Pinus herrerae, Pinus oocarpa, Pinus yecorensis, pino blanco (Pinus. Arizonica, Pinus strobiformis) y pino real (Pinus engelmannii), pino piñonero (Pinus discolor), pino chimonque (Pinus leiophylla var. chihuahuana) y los encinos, bellotero (Quercus emory), Quercus gambellii y distintas especies de encino blanco (Quercus hypoleucoides, Quercus arizonica) Quercus albocincta, Quercus cocolobifolia, Quercus viminea (Felger et al. 2001, Búrquez y Martínez-Yrízar, 2006). En el estrato arbóreo y sotobosque se encuentran distribuídas las especies de táscate (Juniperus deppeana), madroño (Arbutus arizonica), manzanita (Arctostaphylos pungens), saladito (Rhus trilobata), Garrya wrightii, corona de indio (Ceanothus fendleri), Cercocarpus breviflorus, y mesquitillo (Mimosa biuncifera). El estrato inferior dominan las herbáceas como el tomatillo (Physalis hederaefolia), la verbena (Verbena plicata), Astragalus sp., Cologania lemmoni, Stevia serrata en conjunto con los pastos como el zacate lobero (Lycurus phleoides), zacate de toro (Muhlenbergia emersleyi), zacate llanero (Eragrostis intermedia), liendrilla de la montaña (Muhlenbergia montana).

Bosque de encino: El encinar es una comunidad arbórea distribuida altitudinalmente por debajo de la cota de los bosques de pino-encino, así como por arriba de los pastizales, con los que forma amplios ecotonos (Felger et al. 2001, Van Devender et al. 2005), y en las partes bajas colinda con pastizal natural o matorrales desérticos por arriba del matorral micrófilo.

Las principales especies de encino son el encino bellotero (Quercus emory), el encino blanco (Quercus arizonica), el bellota de cochi (Quercus oblongifolia), y entremezclados en el estrato arbóreo encontramos táscates (Juniperus coahuilensis) y mezquites (Prosopis velutina). En el estrato arbustivo la manzanita (Arctostaphylos pungens), el mesquitillo (Mimosa biuncifera), el saladito (Rhus trilobata) conforman un tipo sotobosque. Mientras que el gatuño (Mimosa dysocarpa), el dátil (Yucca arizonica), el nopal (Opuntia sp), la palmilla (Nolina microcarpa), el serrucho (Dasylirion wheeleri), cósahui del norte (Calliandra eriophylla), y la lechuguilla (Agave palmeri) cubren los espacios abiertos o se intercalan con el pastizal.

En el pastizal encontramos especies como: navajita morada (Bouteloua chondrosioides), banderilla (Bouteloua curtipendula), navajita negra (Bouteloua eriopoda), navajita común (Bouteloua gracilis), navajita velluda (Bouteloua hirsuta), zacate araña (Aristida ternipes), zacate llanero (Eragrostis intermedia), y el zacate gigante (Leptochloa dubia).

Chaparral: corresponde a una comunidad estructurada principalmente de árboles y arbustos de estaturas bajas, de no más de 5 metros, que crece en forma de manchones densos. Se puede distribuir en zonas de pendientes suaves como lomeríos, laderas de monte y mesas de media altura. Las especies dominantes son el encino bellotero (Quercus emoryi), la bellota de cochi (Quercus oblongifolia), el encino blanco (Quercus arizonica), mezquite (Prosopis velutina), táscate (Juniperus coahuilensis), la manzanita (Arctostaphylos pungens), el saladito (Rhus trilobata), Cercocarpus breviflorus, corona de indio (Ceanothus fendleri), Garrya wrightii, mesquitillo (Mimosa biuncifera), tarachique (Dodonaea viscosa). Los pastos se distribuyen de manera intercalada, siendo los más comunes el banderilla (Bouteloua curtipendula), navajita morada (Bouteloua chondrosioides), navajita común (Bouteloua gracilis), navajita velluda (Bouteloua hirsuta), tres barbas (Aristida adscensionis), zacate araña (Aristida ternipes), zacate galleta (Hilaria belangeri), zacate llanero (Eragrostis intermedia), zacate

gigante (Leptochloa dubia). De manera regular y mezclándose con la vegetación podemos encontrar las especies de dátil (Yucca arizonica), palmilla (Nolina microcarpa), serrucho (Dasylirion wheeleri), lechuguilla (Agave palmeri), y cósahui del norte (Calliandra eriophylla).

Matorral desértico micrófilo con elementos crasicaules y mezquitales: Esta unidad de vegetación se distribuye en una porción de la extensión desértica continental característica del norte-centro de México, extendiéndose hasta los bordes de la Sierra Madre Oriental, en donde los cambios en la vegetación se transforman a pastizales y encinares. Fisonómicamente dominan las especies dominantes son Acacia neovernicosa, hojasen (Flourensia cernua), la gobernadora (Larrea tridentata), los mezquites (Prosopis glandulosa var. torreyana y Prosopis velutina), ocotillo (Fouquieria splendens), Rhus microphylla, Agave palmeri. Aunque no son muy abundantes, como grupo, encontramos también algunas cactáceas, destacando la choya (Opuntia spinosior), la biznaguita (Coryphantha recurvata), cabeza de viejo (Echinocereus rigidissimus) y el nopal (Opuntia rastrera). En lomeríos con un grado mayor de humedad en el suelo podemos encontrar una comunidad arbustiva dominada por mezquites (Prosopis glandulosa var. torreyana y Prosopis velutina), asociados con garambullo (Celtis pallida), y gatuño (Mimosa dysocarpa).

Pastizales: son una comunidad vegetal que crece regularmente bajo la cota altitudinal de los encinares, en las partes de bajadas y valles, sobre laderas y lomeríos suaves, bajíos y planicies con suelos someros a profundos. Incluye la asociación de diferentes especies de gramíneas como elementos dominantes, con alturas que van de los 2 cm hasta 1.5 metros de altura. Las especies mas extendidas son la navajita común (Bouteloua gracilis), navajita morada (Bouteloua chondrosioides), navajita velluda (Bouteloua hirsuta), navajita negra (Bouteloua eriopoda), navajita alacrán (Bouteloua scorpioides), banderilla (Bouteloua curtipendula),), zacate araña (Aristida ternipes), zacate llanero (Eragrostis intermedia), y el zacate galleta (Hilaria belangeri). El zacate toboso (Hilaria mutica) crece en zonas de bajadas, y el zacatón alcalino (Sporobolus tiroides), el zacate gigante (Leptochloa dubia), el popotillo (Bothriochloa barbinodis) y el zacate lagunero (Chloris virgata) crecen en áreas con baja concentración salina. La baja presencia de especies leñosas ha sido señalada como el reflejo de severos regímenes climáticos o de frecuentes perturbaciones (Van Devender 1995).

Bosque de Galería: consiste en la vegetación ribereña que crece a los márgenes, siguiendo el curso de los ríos y escurrimientos, desde partes altas hasta bajas de la cuenca. Regularmente son árboles frondosos con alturas de hasta 20 metros, que sobreviven por la humedad del suelo de las aguas permanentes o intermitentes de los ríos localizados desde las partes medias de la sierra al fondo de los valles. Las especies mas conspicuas son el alamo (Populus fremontii), alamo temblon (Populus tremuloides), sauce (Salix goodingii), nogal (Juglans major), fresno (Fraxinus velutina), aliso (Platanus wrightii), palo de azúcar (Acer grandidentatum), júcaro (Alnus oblongifolia), y el mimbre (Chilopsis linearis). En partes altas de la cuenca se puede observar al pinabete (Pseudotsuga menziesii) y en las zonas de anegación permanente se pueden observar especies acuáticas y subacuáticas como el tule (Typha dominguensis).

Biodiversidad de Flora en la Cuenca Río Yaqui.

El concepto de diversidad biológica, según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, se define como la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los

patrones naturales que la conforman. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta.

Para medir la biodiversidad existen varios índices que se utilizan para poder comparar la biodiversidad entre diferentes ecosistemas o zonas. Es importante tener en cuenta que la utilización de estos índices aporta una visión parcial, pues no dan información acerca de la distribución espacial de las especies, aunque sí intentan incluir la riqueza y la equitabilidad.

Si bien, como ocurre con numerosos métodos, el cálculo de índices de diversidad es relativamente sencillo, aún desde un conocimiento rudimentario, es fundamental al utilizarlos considerar atentamente sus limitaciones para poder interpretar adecuadamente su significado en cada caso particular.

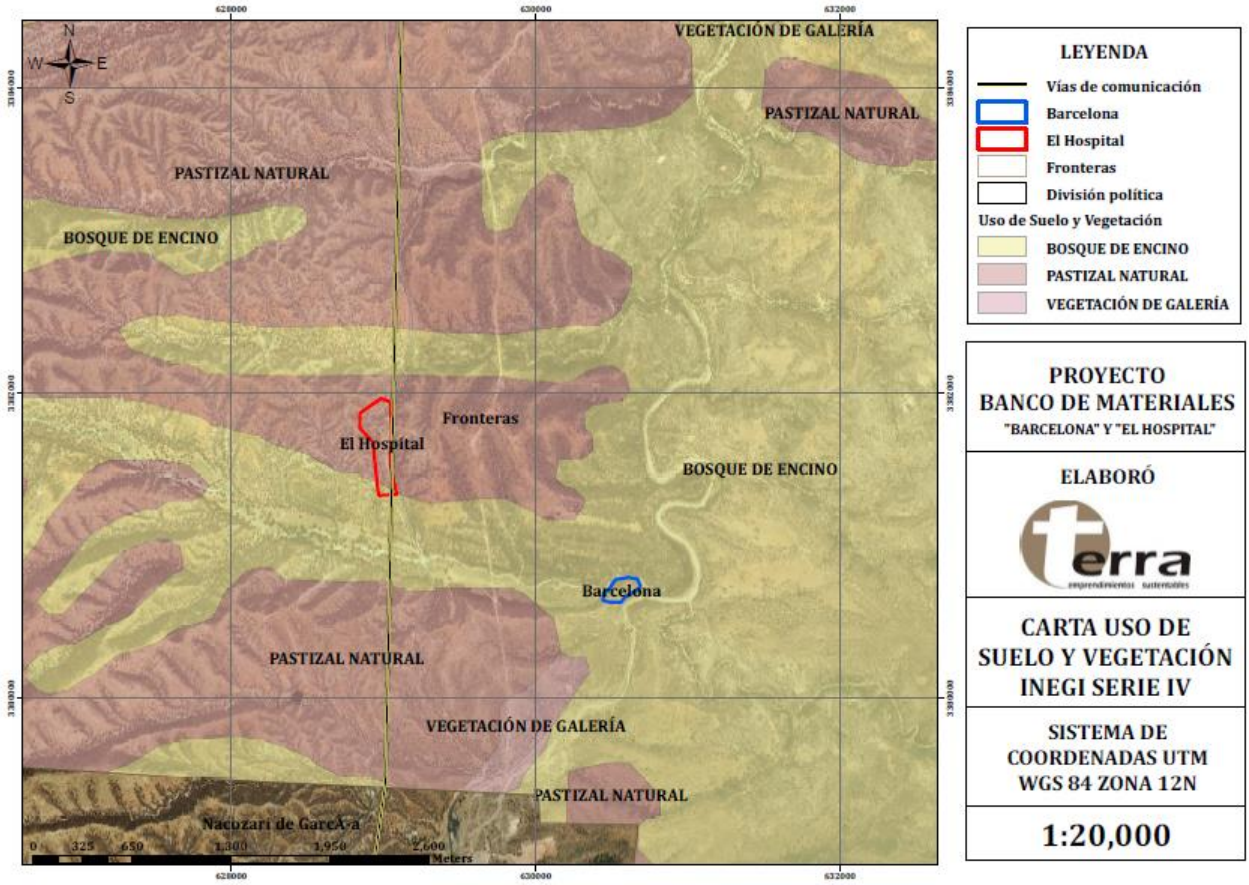
Al no contar con información de la vegetación localizada en la cuenca del río Sonora, se ha realizado una revisión bibliográfica para determinar las especies de mayor distribución dentro de la cuenca, realizándose de manera más especifica el listado a nivel predio a ocupar, aquí solo se presenta un estimado de las posibles especies vegetales localizadas en la cuenca.

Listado de flora

En base a los diferentes tipos de vegetación presentes en la Cuenca, la región cuenta con una alta riqueza de especies en sus diferentes estratos, a continuación solo se mencionan algunas especies que encuentran distribuidas a lo largo del territorio de la cuenca: táscate (Juniperus deppeana, J. monosperma), encino blanco (Quercus arizonica), encino bellota (Q. emoryi), encino azul (Q. oblongifolia), palo verde (Cercidium microphyllum, Cercidium floridum), palo fierro (Olneya tesota), verbena (Verbena plicata), Astragalus sp., Colagnia lemmoni, tomatillo (Physalis hederaefolia). Stevia serrata, gobernadora o hediondilla (Larrea tridentata, ocotillo (Fouquieria splendens), gato (Acacia spp.), mezquite (Prosopis glandulosa), chamizo (Ambrosia chenopodiifolia), hierba del burro (Ambrosia dumosa), manzanita (Arctostaphylos pungens), saladito (Rhus trilobata), mezquitillo (Mimosa biuncifera), Cercocarpus breviflorus, corona de indio (Ceanothus fendleri), palmilla (Nolina microcarpa), Garrya wrightii, Ptela angustifolia,), tasajillo (Opuntia leptocaulis), Yucca schottii, serrucho (Dasylirion wheeleri), maguey (Agave parryi), zacate llanero (Eragrostis intermedia), zacate lobero (Lycurus phleoides), zacate piñonero (Piptochaetium fimbriatum), triguillo (Sitanion longifolium).

A NIVEL DEL PROYECTO

De acuerdo con INEGI, el proyecto se localiza en dos tipos de vegetación, teniendo que el Banco El Hospital tiene en el 90% de su superficie Pastizal Natural y en el 10% Bosque de Encino y; el banco Barcelona se localiza en un 10% dentro del tipo de vegetación de Bosque de Encino.



Tipo de vegetación presente en el área del proyecto.

Las especies localizadas en el área del proyecto son:

No. ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Encino blanco	*Quercus arizonica*
2	Encino prieto	*Quercus emoryi*
3	Pingüica	*Arctostaphylos pungens*
4	Yuca	*Yucca madrensis*
5	Mezquite	*Prosopis* sp.
6	Vinorama	*Acacia* sp.
2	Lechuguilla	*Agave lechuguilla*
5	Uña de gato	*Mimosa zygophylla*)

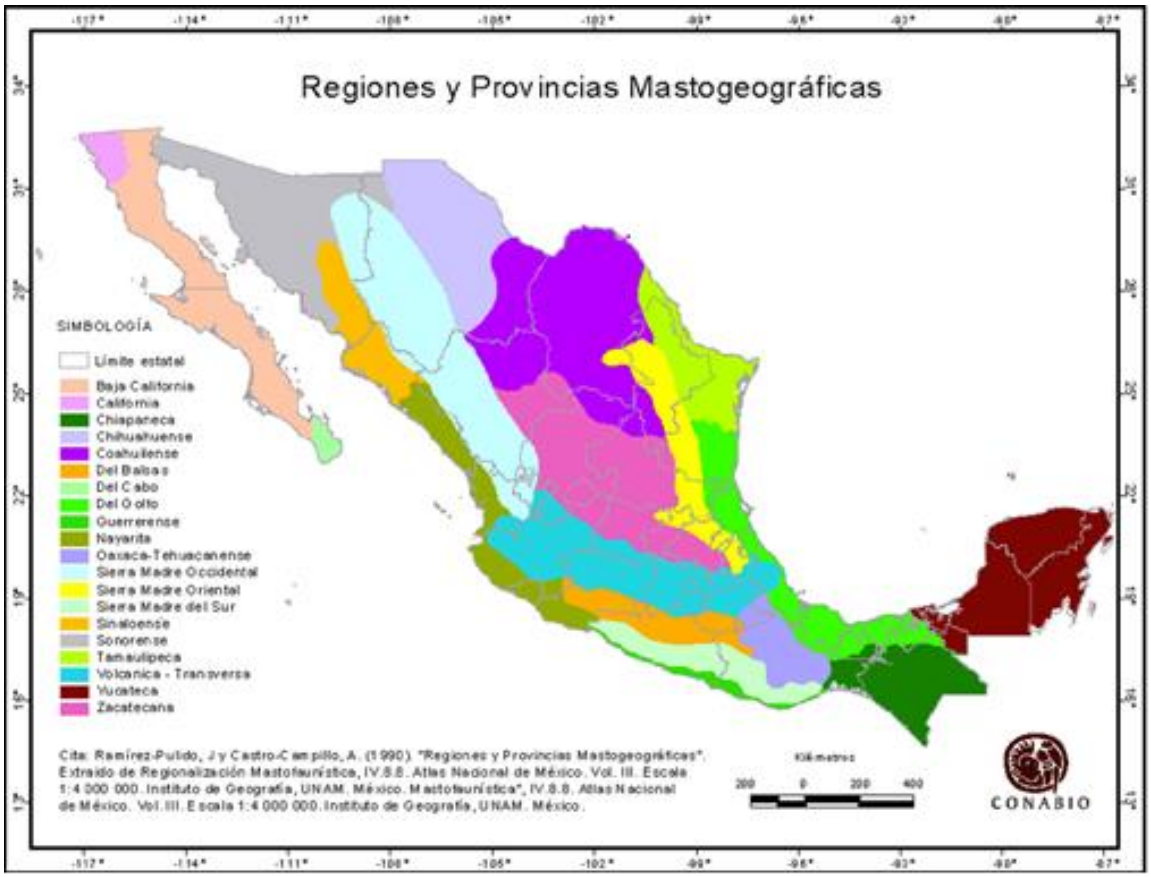
8	Tascate	*Juniperus pinchotti*
9	Navajita	*Bouteloua gracilis*
10	Banderilla	*Bouteloua curtipendula*
11	Nopal	*Opuntia sp*
12	Cósahui del norte	*Calliandra eriophylla*
13	Lechuguilla	*Agave palmeri*

IV.2.2.b) Fauna

A NIVEL CUENCA

De acuerdo a las condiciones que se presentan en la Cuenca del río Yaqui, en la que se localiza el proyecto bajo evaluación, la fauna presente en la región conforme al tiempo y la situación espacial dependen de factores físicos y biológicos, uno de estos factores que determina la presencia de tal o cual especie es definitivamente la vegetación.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) dividió el país en grandes zonas donde convergen características similares de vegetación, clima y por lo tanto la presencia de especies de distintos órdenes taxonómicos tomando como base la fisiográfica del territorio. En esta división la Cuenca bajo evaluación pertenece a la Provincia Mastogeográfica Sonorense, Sierra madre occidental en su extremo noreste y Sinaloense hacia el sureste.



Regiones y Provincias mastogeográficas de México.

A continuación se presenta en la siguiente Tabla un listado de fauna silvestre, realizada con información bibliográfica de especies que pueden tener su zona de distribución en la Cuenca del Río Yaqui.

Listado bibliográfico de mamíferos potencialmente presentes en la Cuenca del Río Yaqui o tienen su área de distribución por la región.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Antilocapra americana	Berrendo	*Chaetodipus Penicillatus*	Desert Pocket Mouse
Odocoileus hemionus	Cola Blanca	*Dipodomys merriami*	Merriam's Kangaroo Rat
Canis latrans	Coyote	*Neotoma albigula*	Rata Cambalachera Garganta Blanca
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	*Neotoma mexicana*	Rata Cambalachera Mexicana
Lynx rufus	Lince Americano	*Onychomys torridus*	Ratón Saltamontes

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
				Sureño
Puma concolor	Puma		*Peromyscus eremicus*	Ratón de Cactus
Mephitis mephitis	Zorrillo Listado del Norte		*Sigmodon arizonae*	Rata Algodonera de Arizona
Spilogale gracilis	Zorrillo Manchado de Occidente		*Leopardus pardalis*	Ocelote
Mustela frenata	Comadreja Cola Larga		*Procyon lotor*	Mapache Común
Taxidea taxus	Tejón		*Mormoops megalophylla*	Murciélago Barba Arrugada Norteño
Tadarida brasiliensis	Murciélago Cola Suelta Brasileño		*Didelphis virginiana*	Virginia Opossum
Antrozous pallidus	Murciélago palido		*Notiosorex crawfordi*	Musaraña Desértica Norteña
Corynorhinus townsendii	Murcielago de orejas grandes		*Sylvilagus floridanus*	Conejo Serrano
Euderma maculatum	Spotted Bat		*Sylvilagus audubonii*	Conejo Desértico
Lasiurus cinereus	Murciélago Cola Peluda Canoso			
Myotis californicus	Miotis Californiano			
Myotis ciliolabrum	Miotis de Patas Cortas del Oeste			
Myotis volans	Long-legged Myotis			
Lepus alleni	Liebre Antílope			
Lepus californicus	Liebre Cola Negra			
Erethizon dorsatum	Puercoespín Norteamericano			
Dipodomys ordii	Rata canguro			
Onychomys leucogaster	Northern Grasshopper Mouse			
Peromyscus boylii	Brush Mouse			
Reithrodontomys megalotis	Western Harvest Mouse			
Spermophilus variegatus	Ardillón de roca			
Tamias dorsalis	Cliff Chipmunk			

Fuente: http://www.mnh.si.edu/mna/image_menu.cfm

A continuación se presenta el listado de avifauna que se distribuye en el estado de Sonora, como referencia de las posibles especies que pudieran localizarse dentro de la cueca del Río Yaqui, considerando que cuenta con todos los ecosistemas desde el marino, selva, bosque y pastizal. Al ser un listado muy extenso para el estado de Sonora, puede que algunas de las especies aquí enlistadas no se encuentre en el área, por lo que se aclara que es una referencia para visualizar la riqueza de especies que puede localizarse en la cuenca.

1Listado bibliográfico de avifauna potencialmente presentes en el Estado de Sonora y que pueden distribuirse en la Cuenca del Rio Yaqui.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Accipiter cooperi	Gavilán de Cooper		Icterus galbula	Bolsero norteño (Cr), Ictérido o Bolsero Norteño, Oriol norteño (Ecu)
Accipiter gentilis	Azor Común		Icterus parisorum	Bolsero tunero (Mex)
Accipiter striatus	Esparvero Común (Arg), Gavilán Americano(Esp), Gavilán pajarero (Cr)		Icterus pustulatus	Bolsero dorsilistado (Cr), Bolsero de fuego (Mex)
Actitis macularia	Playerito manchado		Icterus spurius	Bolsero castaño, Turpial de huertos (Ven), Chorcha crissum negro (HN)
Aegolius acadicus	Mochuelo Cabezón		Icterus wagleri	Bolsero de Wagler (Mex), Corcha capuchinegra (HN)
Aeronautes saxatalis	Vencejo Gorgiblanco, Vencejo Montañés, Vencejo cuello blanco		Ixobrychus exilis	Mirasol chico (Arg, Bo), Avetorillo Panamericano, Avetorillo pantanero (Cr), Avetoro chico (HN)
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento, Sargento		Junco hyemalis	Junco Pizarroso, Junco Ojioscuro
Aimophila botterii	Sabanero pechianteado, Zacatonero de Botteri (Mex), Pinzón de Botteri		Junco phaeonotus	Carbonero ojilumbre (Mex)
Aimophila carpalis	Zacatonero sonorense		Lampornis clemenciae	Colibrí Gorgiazul
Aimophila cassinii	Zacatonero de Cassin		Lanius ludovicianus	Verdugo americano (Mex)
Aimophila quinquestriata	Gorrión cincorrayas		Larus argentatus	Gaviota Argéntea, Gaviota grande (HN
Aimophila rufescens	Sabanero rojizo, Zacatonero rojizo, Pinzón rojizo		Larus atricilla	Gaviota Guanaguanare, Gavita reidora (Cr), Gaviota cabecinegra (HN)
Aimophila ruficeps	Zacatonero coronirrufo		Larus californicus	Gaviota Californiana
Aix sponsa	Pato Joyuyo		Larus delawarensis	Gaviota de Delaware, Gaviota piquianillada (Cr), Gaviota pico anillado (HN)
Amazilia beryllina	Amazilia Berilina, Colibrí colicastaña		Larus glaucoides	Gaviota Groenlandesa
Amazilia violiceps	Amazilia Coronivioleta		Larus heermanni	Gaviota Mexicana
Amazona albifrons	Amazona Frentialb		Larus hyperboreus	Gavión Hiperbóreo
Amazona finschi	Amazona Guayabera		Larus livens	Gaviota de Cortés
Ammodramus bairdii	Gorrión de Baird		Larus philadelphia	Gaviota de Bonaparte
Ammodramus savannarum	Sabanero colicorto, Gorrión Chicharra, Sabanero saltamontes, Pinzón saltamonte		Lepidocolaptes leucogaster	Trepador gorjiblanco (Mex)
Amphispiza bilineata	Chiero gorjinegro		Leptotila verreauxi	Yerutí común, Paloma Montaraz Común, Paloma coliblanca
Anas acuta	Ánade Rabudo, Pato rabudo)		Limnodromus griseus	Agujeta Gris, Agujeta común (Cr), Playero pico corto
Anas americana	Silbón Americano, Pato calvo		Limnodromus scolopaceus	Becasina boreal (Arg), Agujeta Escolopácea,

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anas clypeata	Cuchara Común, Pato cuchara
Anas crecca	Cerceta Común, Cerceta aliverde
Anas cyanoptera	Pato colorado
Anas discors	Pato media luna
Anas penelope	Silbón Europeo
Anas platyrhynchos	Ánade Azulón, Pato Cabeciverde, Pato de collar
Anas strepera	Ánade Friso, Pato Gris
Anser albifrons	Ánsar Careto,Ganso Careto Mayor
Anser caerulescens	Ánsar Nival, Ganso Nival
Anthus rubescens	Bisbita acuática
Aphelocoma coerulescens	
Aphelocoma ultramarina	Grajo mexicano (Mex)
Aphriza virgata	Playero de las rompientres
Aquila chrysaetos	Águila Real
Ara militaris	Guacamayo verde
Aratinga holochlora	Aratinga Verde, Periquito verde
Archilochus alexandri	Colibrí Gorginegro
Ardea alba	Garza blanca (Arg, Bo), Garzón blanco (HN)
Ardea herodias	Garza Azulada, Garzón azulado (Cr), Garzón moreno (HN)
Arenaria interpres	Vuelvepiedras
Arenaria melanocephala	Vuelvepiedras Oscuro
Arremonops rufivirgatus	Pinzón aceitunado, Gorrión oliváceo
Asio flammeus	Lechuzón de campo
Asio otus	Búho Chico, Búho Chico
Asio stygius	Lechuzón negrusco
Auriparus flaviceps	Baloncito (Mex)
Aythya affinis	Porrón Bola, Porron menor
Aythya americana	Porrón Americano

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Agujeta silbona
Limosa fedoa	Zarapito moteado
Loxia curvirostra	Piquituerto Común
Megaceryle alcyon	Martín Gigante Norteamericano
Melanerpes formicivorus	Carpintero arlequín
Melanerpes lewis	Carpintero ventrirrosado
Melanerpes uropygialis	Carpintero desértico
Melanotis caerulescens	Mulato común (Mex)
Meleagris gallopavo	Guajolote Gallipavo
Melospiza georgiana	Gorrión pantanero (Mex)
Melospiza lincolnii	Sabanero de lincoln (Cr), Chíngolo de Lincoln, Gorrión de Lincoln (Mex), Pinzón de Lincoln (HN)
Melospiza melodia	Gorrión cantor (Mex)
Mergus merganser	Serreta Grande
Micrathene whitneyi	Mochuelo de los Saguaros
Mimus polyglottos	Sinsonte Norteño, Cenzontle norteño (Mex)
Mitrephanes phaeocercus	Mosquerito moñudo (Cr), Mosquero crestado (HN)
Mniotilta varia	Reinita trepadora (Cr), Reinita blanquinegra (Ecu), Chipe blanquinegro (HN)
Molothrus aeneus	Tordo ojirrojo (Mex), Tordo (HN)
Molothrus ater	Tordo cabecicafé (Mex)
Momotus mexicanus	Momoto Mexicano
Myadestes occidentalis	Clarín jilguero (Mex)
Mycteria americana	Tuyuyú (Arg, Bo), Tántalo Americano, Cigueñón (Cr),
Myiarchus cinerascens	Copetón garganticeniza (Cr), Copetón gorjicenizo (Mex), Chilero cuelligris (HN)
Myiarchus nuttingi	Copetón de nutting (Cr), Copetón acahualero (Mex), Chilero de Nutting (HN)
Myiarchus tuberculifer	Burlisto cabeza negra (Arg, Bo), Copetón crestioscuro (Cr), Chilero cabecioscura (HN)
Myiarchus tyrannulus	Burlisto cola castaña (Arg, Bo), Copetón crestipardo (Cr), Chilero cresta café (HN)
Myioborus miniatus	Candelita gargantipizarra (Bo), Pavito (HN)
Myioborus pictus	Pavito aliblanco (Mex), Pavito pintado (HN)
Myiodynastes luteiventris	Mosquero vientriazufrado (Cr), Chilero panza color

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Aythya collaris	Porrón Acollarado, Porrón collarejo (
Aythya valisineria	Porrón Coacoxtle, Porrón Lomiblanco, Pato cabeza roja
Baeolophus inornatus	Paro Sencillo
Baeolophus wollweberi	Paro Embridado
Bartramia longicauda	Batitú (Arg, Cl, Uy, Bo), Correlimos Batitú, Pradero
Basileuterus rufifrons	Reinita cabecicastaña, Chipe rey mexicano (Mex), Chipe coronirufa
Bombycilla cedrorum	Ampelis americano (Cr), Gallito (HN)
Botaurus lentiginosus	Avetoro Lentiginoso, Avetoro norteño (Cr), Avetoro común (HN)
Branta bernicla	Barnacla Carinegra, Ganso Carinegro
Branta canadensis	Barnacla Canadiense, Ganso Canadiense
Bubo virginianus	Ñacurutú (Arg, Uy,
Bubulcus ibis	Garcilla bueyera (Arg, Bo), Garcita bueyera (HN)
Bucephala albeola	Porrón Albeola
Bucephala clangula	Porrón Osculado
Buteo albicaudatus	Aguilucho alas largas (Arg), Busardo Coliblanco, Gavilán coliblanco (Cr), Gavilán coliblanco (HN)
Buteo albonotatus	Gavilán negro (Bo), Busardo Aura, Gavilán colifajeado (Cr)
Buteo jamaicensis	Busardo Colirrojo, Gavilán colirrojo (Cr), Gavilán cola roja (HN)
Buteo lagopus	Busardo Calzado
Buteo nitidus	Gavilán gris (Cr), Aguililla Gris (Mex)
Buteo regalis	Busardo Herrumbroso
Buteo swainsoni	Busardo Chapulinero, Gavilán de swainson (Cr), Gavilán de Swainson o azacuan (HN)
Buteogallus anthracinus	Busardo-negro Norteño, Gavilán cangrejo (Cr)
Buteogallus urubitinga	Aguila negra (Arg, Uy, Bo),Busardo-negroUrubitinga, Gavilan negro mayor (Cr)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	azufre (HN)
Myiozetetes similis	Benteveo mediano (Arg), Mosquero cejiblanco (Cr), Chilero social (HN)
Nucifraga columbiana	Cascanueces americano (Mex)
Numenius americanus	Zarapito Americano, Zarapito piquilargo, Playero pico largo
Numenius phaeopus	Playero trinador (Arg), Zarapito Trinador, Playero pico curvo (HN)
Nyctanassa violacea	Savacu-de-coroa (Br), Martinete Coronado, Martinete cabecipinto (Cr), Martinete Coronigualdo
Nycticorax nycticorax	Garza bruja (Arg, Uy), Martinete Común, Martinete coroninegro, Garza nocturna corona negra (HN)
Nyctidromus albicollis	Atajacaminos de collar blanco
Nyctiphrynus mcleodii	Chotacabras Prío
Oceanodroma melania	Paíño Negro, Paiño negro (Cr)
Oporornis formosus	Reinita cachetinegra (Cr), Reinita de Kentucky, Chipe cachetinegro (Mex)
Oporornis tolmiei	Reinita de tupidero (Cr), Chipe de Tolmie (Mex)
Oreoscoptes montanus	Mímido pinto (Mex)
Ortalis poliocephala	Chachalaca Pechigrís
Otus flammeolus	Autillo Flamulado
Otus guatemalae	Lechucita vermiculada
Otus kennicottii	Autillo Californiano
Otus trichopsis	Autillo Bigotudo, Buhito chillón bigotudo
Oxyura jamaicensis	Pato zambullidor grande
Pachyramphus aglaiae	Cabezón plomizo (Cr), Cabezón degollado (Mex), Cabezón cuellirosado (HN)
Pachyramphus major	Cabezón mexicano (Mex), Cabezón collar gris (HN)
Pandion haliaetus	Aguila Pescadora
Parabuteo unicinctus	Gavilán mixto (Arg, Uy, Bo), Busardo Mixto(esp), Gavilán alicastaño (Cr), Gavilán alirufa (HN)
Parula americana	Parula norteña (Cr)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Butorides virescens	Garcita Verdosa, Garcilla verde (Ecu)
Cacicus melanicterus	Cacique Mexicano
Calamospiza melanocorys	Gorrión alipálido
Calcarius mccownii	Arnoldo de McCown
Calcarius ornatus	Arnoldo ventrinegro
Calidris alba	Playerito blanco (Arg), Correlimos Tridáctilo, Playero arenero
Calidris alpina	Correlimos Común, Correlimos pechinegro
Calidris bairdii	Playerito unicolor
Calidris canutus	Correlimos Gordo, Correlimos grande
Calidris himantopus	Correlimos Zancudo
Calidris mauri	Correlimos de Alaska, Correlimos occidental
Calidris melanotos	Playerito pectoral
Calidris minutilla	Playero enano
Calocitta colliei	Urraca carinegra (Mex)
Calypte anna	Colibrí de Ana
Calypte costae	Colibrí de Costa
Callipepla douglasii	Codorniz gris
Callipepla gambelii	Codorniz desértica
Callipepla squamata	Codorniz escamosa
Campephilus guatemalensis	Carpinter, Carpintero picotero
Camptostoma imberbe	Mosquerito chillón (Cr), Mosquerito (HN)
Campylorhynchus brunneicapillus	Matraca desértica (Mex)
Campylorhynchus gularis	Matraca manchada (Mex)
Caprimulgus ridgwayi	Chotacabras Tucuchillo, Pucuyo collar claro
Caracara plancus	Carancho (Arg, Bo), Caracara Carancho, Quebrantahuesos (HN)
Cardellina rubrifrons	Chipe coloradito, Chipe
Parula pitiayumi	Pitiayumí (Arg, Bo, Uy), Parula tropical (Cr)
Parula superciliosa	Chipe cejiblanco (Mex), Parula pecho media luna (HN)
Passer domesticus	Gorrión Común
Passerculus sandwichensis	Sabanero zanjero (Cr), Gorrión sabanero (Mex), Pinzón de savanna (HN)
Passerella iliaca	Gorrión rascador (Mex)
Passerina amoena	Colorín aliblanco (Mex)
Passerina ciris	Azulillo sietecolores (Cr), Colorín sietecolores (Mex)
Passerina cyanea	Azulillo norteño (Cr), Gorrión Azul, Escribano índigo (Ecu), Arrocerito indigo (HN)
Passerina versicolor	Colorín morado (Mex)
Pelecanus erythrorhynchos	Pelícano Norteamericano, Pelicano blanco americano (Cr)
Pelecanus occidentalis	Pelícano Alcatraz, Pelicano pardo (Cr), Flamenco (HN)
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina rabadilla canela (Arg), Golondrina Risquera, Golondrina de alcantarilla
Peucedramus taeniatus	Chipe olivo (HN)
Phaethon aethereus	Ave del trópico de pico rojo, Rabijunco Etéreo, Rabijunco piquirrojo (Cr), Rabijunco piquirrojo (HN)
Phainopepla nitens	Capulinero Negro
Phalacrocorax auritus	Cormorán Orejudo, Cormorán Crestado
Phalaenoptilus nuttallii	Chotacabras Pachacua
Phalaropus fulicaria	Faloropo pico grueso (Arg), Falaropo Picogrueso, Falaropo rojo (Cr)
Phalaropus lobatus	Faloropo pico fino (Arg), Falaropo Picofino, Falaropa cuelliroja (HN)
Phalaropus tricolor	Falaropo común (Arg), Falaropo Tricolor
Pheucticus chrysopeplus	Picogrueso amarillo sureño (Ecu)
Pheucticus ludovicianus	Picogordo Pechirrojo, Picogrueso pechirrosado (Cr)
Pheucticus melanocephalus	Picogrueso cabecinegro (Cr), Picogrueso tigrillo (Mex)
Piaya cayana	Tingazú
Picoides scalaris	Carpinterillo mexicano
Picoides villosus	Carpintero serranero,

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	cariroja
Cardinalis cardinalis	Cardenal común
Cardinalis sinuatus	Cardenal torito
Carduelis lawrencei	Dominiquito gris
Carduelis notata	Pinero encapuchado, Siskin cabecinegra
Carduelis pinus	Pinero rayado
Carduelis psaltria	Jilguero menor, Jilguero dorsioscuro, Canario
Carduelis tristis	Dominiquito canario
Carpodacus cassinii	Carpodaco de Cassin
Carpodacus mexicanus	Carpodaco común
Catharacta maccormicki	Págalo Polar, Salteador polar (Cr)
Cathartes aura	Oripopo cabeza colorada, Zopilote cabecirrojo (Cr), Aura Cabecirroja, Cute (HN)
Catharus aurantiirostris	Zorzal piquianaranjado (Cr), Mirlo pico anaranjado (Ven), Zorzal piquianaranjado (HN)
Catharus guttatus	Mirlillo colirrufo (Mex)
Catharus occidentalis	Zorzalito piquipardo (Mex), Zorzal piquianaranjado (HN)
Catharus ustulatus	Zorzal boreal (Arg), Zorzal de swainson (Cr)
Catherpes mexicanus	Saltaladera risquera (Mex)
Catoptrophorus semipalmatus	Playero ala blanca
Certhia americana	Cortecerito (Mex), Trepadorcito café (HN)
Ciccaba virgata	Lechuza estriada
Circus cyaneus	Aguilucho Pálido, Aguilucho norteño (Cr), Gavilán pantanero (HN)
Cistothorus palustris	Saltapared Patanero
Clangula hyemalis	Pato Havelda
Coccyzus americanus	Cuclillo de alas rojizas, Cuclillo Piquigualdo
Coccyzus minor	Cuclillo de Manglar, Cuclillo de antifaz
Colaptes auratus	Carpintero norteño
Colinus virginianus	Colín de Virginia, Cuiche común
Columba fasciata	Paloma de nuca blanca

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Carpintero ocotero
Piculus auricularis	Carpintero occidental
Pipilo chlorurus	Rascadorcito migratorio (Mex)
Pipilo erythrophthalmus	Rascador nororiental (Mex)
Pipilo fuscus	Rascador cañonero (Mex)
Piranga bidentata	Tangara dorsirrayada (Cr), Piranga rayada (Mex), Tanagra color de llama (HN)
Piranga erythrocephala	Piranga cabecirroja (Mex)
Piranga flava	Fueguero común (Arg, Bo), Tangara bermeja (Cr), Tanagra hepática (HN)
Piranga ludoviciana	Tangara carirroja (Cr), Piranga occidental (Mex), Tanagra del oeste (HN)
Piranga olivacea	Tangara escarlata (Cr), Piranga alinegra (Ecu)
Piranga rubra	Piranga (Cl), Tangara veranera (CR)
Plegadis chihi	Cuervillo de Cañada (Arg, Bo), Morito Cariblanco, Ibis cariblanco (Cr)
Pluvialis squatarola	Chorlo ártico (Arg, Cl), Chorlito Gris, Playero panza negra (HN)
Podiceps nigricollis	Zampullín Cuellinegro, Zambullidor Mediano (Cr)
Podilymbus podiceps	Maca de pico grueso, Zampullín Picogrueso, zambullidor Piquipinto (Cr), zambullidor pico rayado (HN)
Poecile sclateri	Paro Mexicano
Polioptila caerulea	Perlita común (Mex), Monjita gris azulado (HN)
Polioptila melanura	Perlita desértica (Mex)
Polioptila nigriceps	Perlita sinaloense (Mex)
Pooecetes gramineus	Gorrión torito
Porzana carolina	Polluela Sora
Progne sinaloae	
Progne subis	Golondrina purpúrea, Golondrina morada (HN)
Protonotaria citrea	Reinita cabecidorada, Reinita Protonotaria, Reinita protonotaria
Psaltriparus minimus	Sastrecillo
Ptilogonys cinereus	Capulinero Gris
Puffinus creatopus	Fardela blanca (Cl), Pardela Patirrosa, Pardela blanca común (Cr)
Puffinus griseus	Pardela oscura (Arg), Pardela Sombría, Pardela

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Columba flavirostris	Paloma Piquirroja
Columba livia	Paloma doméstica
Columbina inca	Tortolita Mexicana, Tortolita colilarga
Columbina passerina	Columbina Común, Tortolita común
Columbina talpacoti	Palomita colorada
Contopus cooperi	Mosquero lados olivos (HN)
Contopus pertinax	Tengofrio grande (Mex), Piwi mayor (HN)
Contopus sordidulus	Pibí occidental (Cr), Piwi selvático occidental (HN)
Coragyps atratus	Oripopo cabeza negra, Zopilote negro (Cr), Flamenco (HN)
Corvus corax	Cuervo (HN)
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero (Mex)
Corvus sinaloae	Cuervo sinaloense (Mex)
Cyanocitta stelleri	Chara copetona (Mex), Urraca cejiblanca (HN)
Cyanocorax beecheii	Chara sinaloense (Mex)
Cyanocorax dickeyi	Urraca pinta (Mex)
Cynanthus latirostris	Colibrí Piquiancho
Cypseloides niger	Vencejo Negro
Cyrtonyx montezumae	Codorniz de Moctezuma
Chaetura vauxi	Vencejo de Vaux, Vencejo común
Charadrius alexandrinus	Chorlitejo patinegro (Cr), Chorlito Níveo, Chorlito alejandrino (Mex), Playero nevado (HN)
Charadrius montanus	Chorlito Llanero
Charadrius semipalmatus	Chorlito palmado (Arg), Chorlitejo Semipalmeado, Chorlito Semipalmeado, Playero semipalmeado (HN)
Charadrius vociferus	Chorlo gritón (Cl), Chorlitejo Culirrojo,Chorlitejo tildío (Cr), Chorlito Sabanero, Playero dos collares (HN)
Charadrius wilsonia	Chorlitejo Piquigrueso, Chorlitejo picudo (Cr), Chorlito Piquigrueso, Playero de Wilson (HN)
Chlidonias niger	Gaviotín negro (Arg, Cl, Uy), Fumarel Común, Fumarel Cenizo, Gaviota golondrina

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	sombría (Cr), Pardela gris (HN)
Puffinus opisthomelas	Pardela Culinegra
Puffinus tenuirostris	Pardela colicorta (Cr)
Pyrocephalus rubinus	Churrinche (Arg, Uy), Mosquerito rojo (HN)
Quiscalus mexicanus	Clarinero o zanate grande, Zanate mexicano
Rallus limicola	Rascón de Virginia
Rallus longirostris	Rascón Piquilargo
Recurvirostra americana	Avoceta Americana, Alcaraván americano (Cr), Avoceta (HN)
Regulus calendula	Reyezuelo de rojo
Regulus satrapa	Reyezuelo de oro
Rhynchopsitta pachyrhyncha	Cotorra serrana
Riparia riparia	Golondrina zapadora (Arg, Bo), Avión Zapador, Golondrina ribereña
Rynchops niger	Rayador (Arg, Uy, Cl, Bo), Rayador Americano, Rayador negro (Cr), Rayadora (HN)
Salpinctes obsoletus	Soterrey roquero (Cr), Saltaladera roquera (Mex), Colchonero de piedras (HN)
Sayornis nigricans	Pitajo negruzco (Arg), Mosquero de agua (Cr)
Sayornis phoebe	Mosquero fibí (Mex)
Sayornis saya	Mosquero llanero (Mex)
Seiurus aurocapillus	Reinita hornera, Chipe suelero, Chipe
Seiurus motacilla	Reinita acuática piquigrande, Pizpita de Río, Chipe arroyero, Chipe alzacolita de Louisiana
Seiurus noveboracensis	Reinita acuática norteña, Pizpita de Mangle, Chipe alzacolita norteña
Selasphorus rufus	Colibrí Rufo
Selasphorus sasin	Colibrí de Allen
Setophaga ruticilla	Candelita norteña, Candelita americana, Pavito americano
Sialia currucoides	Azulejo pálido (Mex)
Sialia mexicana	Azulejo gorjiazul (Mex)
Sialia sialis	Azulejo gorjicanelo (Mex)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	negra (HN)
Chloroceryle americana	Martín pescador chico/Verde
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín, Pinzón arlequín
Chondrohierax uncinatus	Milano picogarfio, Gavilan piquiganchudo (Cr)
Chordeiles acutipennis	Gallina ciega peruana, Añapero Garrapena, Añapero menor
Chordeiles minor	Añapero
Dendrocygna autumnalis	Sirirí vientre negro
Dendrocygna bicolor	Sirirí colorado
Dendroica caerulescens	Reinita azul y negro, Chipe azuloso
Dendroica castanea	Reinita castaña, Reinita pechirrufa
Dendroica coronata	Picafollas Coronado, Reinita lomiamarilla, Reinita Coronada
Dendroica graciae	Chipe pinero, Chipe de Grace
Dendroica magnolia	Reinita colifajeada, Chipe colifajado, Chipe de magnolia
Dendroica nigrescens	Chipe negrigrís
Dendroica occidentalis	Reinita cabacigualda (Cr), Chipe coronado (Mex), Chipe remitaño (HN)
Dendroica pensylvanica	Reinita de costillas castañas (Cr), Reinita Flanquicastaña, Reinita flanquicastaña (Ecu)
Dendroica petechia	Reinita amarilla (Cr), Chipe amarillo (HN)
Dendroica townsendi	Reinita de townsend (Cr), Chipe negriamarillo (Mex), Chipe de Townsend (HN)
Dendroica virens	Reinita cariamarilla (Cr), Reinita Verdosa, Chipe dorsiverde (Mex), Chipe (HN)
Dryocopus lineatus	Carpintero listado de garganta blanca
Egretta caerulea	Garza/Garceta azul (Uy, Cl), Pato aguja (HN)
Egretta rufescens	Garceta Rojiza
Egretta thula	Garcita blanca (Arg, Bo), Garceta nivosa (Cr), Garza nevada (HN), nivea (Me)
Egretta tricolor	Garceta Tricolor
Elanus leucurus	Elanio Maromero, Milano hombros negros (HN)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Sitta carolinensis	Saltapalos blanco (Mex)
Sitta pygmaea	Saltapalo enano (Mex)
Speotyto cunicularia	Lechucita de las viscacheras
Sphyrapicus nuchalis	Chupasavia nuquirroja
Sphyrapicus thyroideus	Chupasavia oscura
Spiza americana	Sabanero arrocero, Sabanero Americano, Arrocero americano
Spizella atrogularis	Chimbito carbonero
Spizella breweri	Chimbito desértico
Spizella pallida	Chimbito pálido, Arrocero pálido
Spizella passerina	Chimbito común, Pinzón cantor
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alirrrasposa norteña, Golondrina gorjicafé (Mex), Golondrina norteña
Stellula calliope	Chupaflor rafaguitas
Stercorarius parasiticus	Salteador chico (Arg, Cl), Págalo Parásito, Gaviota parasítica (HN)
Stercorarius pomarinus	Salteador grande (Arg), Págalo Pomarino
Sterna antillarum	Gaviotín chico boreal (Arg), Charrancito Americano, Charrán chico (Cr),
Sterna caspia	Pagaza Piquirroja, Gaviota golondrina caspiana (HN)
Sterna elegans	Gaviotín elegante (Cl), Charrán Elegante, Pagaza elegante (Cr), Gaviota golondrina elegante (HN)
Sterna forsteri	Charrán de Forster, Gaviota golondrina de Forster (HN)
Sterna hirundo	Gaviotín golondrina (Arg), Charrán Común, Gaviota golondrina común (HN)
Sterna maxima	Gaviotín real (Arg, Uy), Charrán Real, Pagaza real (Cr), Gaviota golondrina real (HN)
Sterna nilotica	Gaviotín pico grueso (Arg), Pagaza Piconegra, Charrán piquinegro (cr), Charrán Piquigordo
Strix occidentalis	Cárabo Californiano
Sturnella magna	Zacatero común, Pradero común, Cantor de pradera
Sturnella neglecta	Pradero gorjeador

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Empidonax affinis	Mosquerito pinero (Mex)
Empidonax difficilis	Mosquerito occidental (Mex)
Empidonax fulvifrons	Mosquerito canelo (Mex), Mosquero pechianteado (HN)
Empidonax hammondii	Mosquerito pasajero (Mex), Mosquerito de Hammond (HN)
Empidonax minimus	Mosquerito chebec (Cr), Mosquerito mínimo (Mex), Mosquerito menor (HN)
Empidonax oberholseri	Mosquerito oscuro (Mex)
Empidonax occidentalis	Mosquerito barranqueño (Mex)
Empidonax traillii	Mosquerito de traill (Cr), Mosquerito de Sauces (Ecu)
Empidonax wrightii	Mosquerito gris (Mex)
Eremophila alpestris	Alondra Cornuda Lapona
Eudocimus albus	Corocoro Blanco, Ibis blanco (Cr)
Eugenes fulgens	Colibrí Magnífico
Euphagus carolinus	Tordo Canadiense
Euphagus cyanocephalus	Tordo ojiclaro (Mex)
Euphonia affinis	Eufonia gargantinegra (Cr), Monjita gorjinegra (Mex)
Euphonia elegantissima	Eufonia capuchiceleste (Cr), Monjita elegante (Mex), Eufonia capucha azul (HN)
Euptilotis neoxenus	Trogón Orejón
Euthlypis lachrymosa	Pavito roquero (Mex)
Falco columbarius	Esmerejón, Halcón palomero (HN)
Falco mexicanus	Halcón Mejicano
Falco peregrinus	Halcón peregrino(Arg, Bo, Uy, Cl), Halcón peregrino
Falco rufigularis	Halcón negro chico (Arg, Bo), Halcón Murcielaguero, Halcón cuelliblanco (Cr)
Falco sparverius	Halconcito colorado (Arg, Bo), Cernícalo Americano, Lis lis (HN)
Forpus cyanopygius	Cotorrita Mexicana
Fregata magnificens	Ave fragata (Arg, Cl),

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Sturnus vulgaris	Estornino común (Arg), Estornino Pinto
Sula leucogaster	Piquero pardo (Arg, Uy), Piquero Pardo, Piqueero moreno (Cr), Bobo café (HN)
Synthliboramphus craveri	Mérgulo Californiano Alioscuro
Tachycineta albilinea	Golondrina lomiblanca, Golondrina de manglar (Ecu), Golondrina de manglar
Tachycineta bicolor	Golondrina bicolor (Cr), Golondrina invernal (Mex), Golondrina de árboles
Tachycineta thalassina	Golondrina verde violácea, Golondrina verde-violeta (HN)
Thryomanes bewickii	Saltapared tepetatero (Mex)
Thryothorus felix	Saltapared feliz (Mex)
Thryothorus sinaloa	Saltapared sinaloense (Mex), Colchonero común (HN)
Tigrisoma mexicanum	Avetigre Mejicana, Garza-tigre cuellinuda (Cr), Ajoque (HN)
Tityra semifasciata	Tityra carirroja (Cr), Torrejo(a) (HN)
Toxostoma bendirei	Cuitlacoche sonorense (Mex)
Toxostoma crissale	Cuitlacoche crisal (Mex)
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche común (Mex)
Toxostoma rufum	Cuitlacoche rojizo (Mex)
Tringa flavipes	Archibebe Patigualdo Chico, Patiamarillo menor (Cr), Playero menor de patas amarillas (HN)
Tringa melanoleuca	Archibebe Patigualdo grande, Patiamarillo mayor (Cr), Playero mayor de patas amarillas (HN)
Tringa solitaria	Pitotoy solitario (Arg, Cl), Andarríos Solitario, Playero solitario (HN)
Troglodytes aedon	Ratona común (Arg, Bo), Soterrey cucarachero (Cr), cucarachero (HN)
Trogon elegans	Trogón Elegante, Coa elegante
Turdus assimilis	Mirlo gorgiblanco (Cr), Zorzal gorjiblanco (Mex), Zorzal cuelliblanco (HN)
Turdus migratorius	Zorzal Petirrojo, Zorzal real (Mex)
Turdus rufopalliatus	Zorzal chivillo (Mex)
Tyrannus crassirostris	Tirano piquigrueso (Mex)
Tyrannus melancholicus	Suirirí grande (Arg,

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Rabihorcado Magnífico, Rabihorcado magno (Cr), Fregata magnifica, Fragata o tijerilla (HN)
Fulica americana	Focha Americana, Polla negra de agua
Fulmarus glacialis	Fulmar Boreal
Gallinago gallinago	Agachadiza Común, Becacina común
Gallinula chloropus	Pollona negra
Geococcyx californianus	Correcaminos Grande
Geococcyx velox	Correcaminos Chico
Geothlypis trichas	Antifacito norteño (Cr), Mascarita común (Mex), Cuelliamarillo común (HN)
Geranospiza caerulescens	Gavilán patas largas (Arg), Azor Zancón(Esp), Gavilán ranero (Cr)
Glaucidium gnoma	Mochuelo Gnomo, Buhito norteño
Glaucidium palmarum	Tecolotito colimense
Glaucidium sanchezi	Tecolotito Tamaulipeco
Granatellus venustus	Rosillo occidental (Mex)
Grus canadensis	Grulla Canadiense
Guiraca caerulea	Picogrueso azul (Cr)
Gymnorhinus cyanocephalus	Chara piñonera (Mex)
Haematopus palliatus	Ostrero común (Arg), Ostrero americano (Cr), cazaostras (HN)
Haliaeetus leucocephalus	Pigargo Americano, Águila Calva
Harpyhaliaetus solitarius	Aguila solitaria (Arg, Bo), Águila Solitaria(Esp)
Heliomaster constantii	Colibrí Pochotero
Herpetotheres cachinnans	Guaicurú (Arg, Bo), Caracara Chimango, Guaco (Cr)
Hesperiphona abeillei	Pepitero Encapuchado
Heteroscelus incanus	Playero gris (Cl), Playero de Alaska, Correlimos vagamundo
Himantopus mexicanus	Tero real (Arg, Uy), cigüeñuela cuellinegro (Cr), Soldadito (HN)
Hirundo rustica	Golondrina tijerita (Arg), Golondrina Común, Golondrina tijereta (Cr), Golondrna tijereta rojiza (HN)

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
	Bo),Tirano tropical (Cr), Chilero tropical (HN)
Tyrannus verticalis	Tirano occidental (Cr), Tirano pálido (Mex), Chilero occidental (HN)
Tyrannus vociferans	Tirano gritón (Mex), Chilero de Cassin (HN)
Tyto alba	Lechuza de campanario
Vermivora celata	Reinita olivada, Chipe celato
Vermivora luciae	Chipe de Lucía
Vermivora peregrina	Reinita verdilla, Reinita de Tennessee, Reinita de Tennessee, Chipe de Tenesi
Vermivora ruficapilla	Reinita cachetigrís, Chipe gorrigris
Vermivora virginiae	Chipe de Virginia
Vireo atricapillus	Vireo gorrinegro (Mex)
Vireo bellii	Vireo de Bell (Mex)
Vireo cassinii	Vireo de Cassin (Mex)
Vireo flavoviridis	Vireo cabecigrís (Cr), Vireo verdiamarillo (Ecu), Vireo verde amarillo (HN)
Vireo gilvus	Vireo canoro (Cr), Julián Chiví de gorro marrón (Ven), Vireo cantor (HN)
Vireo huttoni	Vireo reyezuelo (Mex)
Vireo hypochryseus	Vireo dorado (Mex)
Vireo plumbeus	Vireo plomizo (Mex)
Vireo vicinior	Vireo gris (Mex)
Volatinia jacarina	Volatinero (Arg), Semillerito negro azulado, Arrocerito azul-negruzco
Wilsonia citrina	Reinita encapuchada, Chipe encapuchado
Wilsonia pusilla	Reinita gorrinegra, Chipe pelucillo (Mex), Chipe de Wilson
Xanthocephalus xanthocephalus	Tordo cabecidorado, Tordo Cabecigualdo, Tordo cabeciamarillo
Xema sabini	Gaviota de Sabine
Xiphorhynchus flavigaster	Trepador piquiclaro (Cr)
Zenaida asiatica	Paloma de alas blancas

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Histrionicus histrionicus	Pato Arlequín		Zenaida macroura	Zenaida Huilota, Paloma rabuda
Hylocharis leucotis	Chupaflor orejiblanco		Zonotrichia albicollis	Chingolo Gorgiblanco
Icteria virens	Reinita grande (Cr), Chipe arriero (Mex)		Zonotrichia atricapilla	Gorrión coronidorado
Icterus bullockii	Ictérido o Bolsero de Bullock, Bolsero de Bullock (Mex)		Zonotrichia leucophrys	Gorrión coroniblanco
Icterus cucullatus	Bolsero zapotero (Mex), Chorcha rojiza (HN)		Zoothera pinicola	Zorzal Asteca

Fuente: http://www.birdlist.org/nam/mexico/sonora/sonora.htm

Listado bibliográfico de anfibios y reptiles potencialmente presentes en la Cuenca del Río Yaqui.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Anaxyrus cognatus	Sapo, Sapo de las grandes planicies		Kinosternon alamosae	Casquito de Álamos, Tortuga de agua
Anaxyrus debilis	Sapo verde,		Kinosternon arizonense	Tortuga de los charcos, Tortuga de agua,
Anaxyrus kelloggi	Sapito		Lampropeltis getula	Culebra real común
Anaxyrus mexicanus	Sapo del suroeste		Leptodactylus melanonotus	Ranita del sabinal, Ranita, Sabinal
Anaxyrus punctatus	Sapo pinto, Sapo manchas rojas,		Lichanura trivirgata	Boa rosada
Anaxyrus retiformis	Sapo sonorense, Sonoran		Lithobates catesbeianus	Rana mugidora, Rana de toro,
Anolis nebulosus	Pañuelo, Lagartija		Lithobates forreri	Rana del zacate
Aspidoscelis burti	Güico, Huico		Lithobates magnaocularis	Rana leopardo del noroeste de México,
Aspidoscelis uniparens	Huico de la pradera del desierto,		Lithobates pustulosa	Rana de cascada,
Callisaurus draconoides	Cachora, Perrita		Lithobates tarahumarae	Rana de tara
Coleonyx variegatus	Salamanquesa de franjas,		Ollotis alvaria A	Sapo grande, Sapo verde,
Coluber bilineatus	DPP, G, LS, Chirrionera, Culebra pollera, Alicante		Ollotis mazatlanensis	apo pinto, Sapo sinaloense,
Coluber flagellum	Chirrionera, Chicotera, Alicante, Alicantre		Ollotis occidentalis	Sapo de pino,
Craugastor augusti	Rana amarilla labradora, Rana, Barking frog		Pachymedusa dacnicolor	Ranita verduzca, Rana verde
Craugastor tarahumaraensis LS, Rana ladrona amarilla,	Rana ladrona amarilla,		Phrynosoma cornutum	Camaleón texano
Crotalus basiliscus	Sayahuqui, Cola prieta		Phrynosoma modestum	Camaleón,
Crotalus molossus	Sayahuqui, Cola prieta, Cocázni		Phyllodactylus homolepidurus	Salamanquesa de Sonora
Crotaphytus dickersonae	Lagartija de collar,		Pituophis catenifer	Cincuate, Víbora sorda,
Crotaphytus nebrius	Lagartija de collar		Plestiodon obsoletus	Lincer llanero, Salamanquesa
Chilomeniscus stramineus	Culebra de los médanos, Coralillo falso,		Rhinella marina	Sapo gigante
Chionactis palarostris	Culebra palanaria de Sonora,		Salvadora hexalepis	Culebra chata,
Dipsosaurus dorsalis	Porohui, Iguana		Sauromalus ater	Iguana,
Eleutherodactylus interorbitalis	Ranita de lentes, Rana-chirriadora anteojuda, Spectacled chirping frog		Scaphiopus couchii	Sapo de espuela
Elgaria kingii	Largartija, Lagarto de montaña,		Sceloporus albiventris	Torosco, Cachorón
Gambelia wislizenii	Lagartija mata caballo		Sceloporus cowlesi	Lagartija de pampa, Cachora,

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN		NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Gastrophryne olivaceaBH,	Ranita olivo		Sceloporus lemosespinali	Chintete de mezquite de Chihuahua,
Gopherus agassizii	Tortuga del monte, Galápago de desierto		Sceloporus lemosespinali	Chintete de mezquite de Chihuahua,
Gyalopium canum	Culebra de naricilla occidental,		Sceloporus poinsettii	Largartija espinosa de barrada,
Heloderma horridum	Escorpíon grande		Smilisca baudinii	Rana trepadora, Rana
Heloderma suspectum	Escorpíon, Escorpíon pintado,		Smilisca fodiens	Ranita minera, Rana
Hemidactylus frenatus	Besucona, Salamanquesa		Spea multiplicata	Sapo montícola de espuela,
Hemidactylus turcicus	Geco pinto,		Sympholis lippiens	Culebra cola corta mexicana,
Heterodon kennerlyi	Culebra nariz de cerdo occidental		Tantilla hobartsmithi	Culebra cabeza negra del suroeste
Holbrookia elegans	Lagartija sorda mexicana		Terrapene ornata	Tortuga de adornos
Hyla arenicolor	Rana, Ranita de cañón,		Thamnophis cyrtopsis	Culebra lineada de bosque, Culebra de agua
Hyla wrightorum	Ranita de montaña, Arizona treefrog		Tlalocohyla smithii	Rana enana mexicana,
Hypsiglena chlorophaea	Culebra nocturna		Urosaurus graciosus	Lagartija de matorral, Cachorrita,
Imantodes gemmistratus	Cordelilla de la escamuda		Urosaurus ornatus	Lagartija de árbol, Lagartija,
			Xantusia vigilis	Cuija, Salamanquesa,

En base a los listados anteriores, se presentan las siguientes tablas, donde se muestran las especies que cuentan con estatus bajo la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Mamíferos con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Leopardus pardalis	Ocelote, tigrillo	Protección Especial
Taxidea taxus	Tejón, tlalcoyote	Amenazada
Choeronycteris mexicana	Murciélago Trompudo Mexicano	Amenazada
Leptonycteris yerbabuenae (Leptonycteris curasoae)	Murciélago Hocicudo de Curazao	Amenazada
Notiosorex crawfordi	Musaraña Desértica Norteña	Amenazada
Erethizon dorsatum	Puercoespín Norteamericano	Protección Especial

Fuente: http://www.mnh.si.edu/mna/image_menu.cfm

Aves con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Accipiter cooperi	Gavilán de Cooper	Protección Especial
Accipiter gentilis	Azor Común	Amenazada
Accipiter striatus	Esparvero Común (Arg), Gavilán Americano(Esp), Gavilán pajarero (Cr)	Protección Especial
Amazona albifrons	Amazona frentibanca, loro frente blanca	Protección Especial

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Amazona finschi	Amazona Guayabera, loro corona, perico guayabero, cotorra frente roja	Protección Especial Endémica
Anas platyrhynchos diazi	Pato mexicano	Amenazada Endémica
Aquila chrysaetos	Águila Real	Amenazada
Ara militaris	Guacamaya verde	Protección Especial
Asio flammeus	Lechuzón de campo, búho cuerno corto	Protección Especial
Botaurus lentiginosus	Avetoro Lentiginoso, Avetoro norteño (Cr), Avetoro común (HN)	Amenazada
Branta bernicla nigricans	Barnacla Carinegra, Ganso Carinegro, Ganzo de collar	Amenazada
Buteo albicaudatus	Aguilucho alas largas (Arg), Busardo Coliblanco, Gavilán coliblanco (Cr), Gavilán coliblanco (HN)	Protección Especial
Buteo albonotatus	Gavilán negro (Bo), Busardo Aura, Gavilán colifajeado (Cr)	Protección Especial
Buteo lagopus	Busardo Calzado	Protección Especial
Buteo regalis	Busardo Herrumbroso	Protección Especial
Buteo swainsoni	Busardo Chapulinero, Gavilán de swainson (Cr), Gavilán de Swainson o azacuan (HN)	Protección Especial
Buteogallus anthracinus	Busardo-negro Norteño, Gavilán cangrejo (Cr)	Protección Especial
Buteogallus urubitinga	Aguila negra (Arg, Uy, Bo),Busardo-negroUrubitinga, Gavilan negro mayor (Cr)	Protección Especial
Campephilus guatemalensis	Carpintero picotero, carpintero pico plata	Protección Especial
Colinus virginianus	Colín de Virginia, Cuiche común	Protección Especial
Charadrius montanus	Chorlito Llanero	Amenazada
Chondrohierax uncinatus	Milano picogarfio, Gavilan piquiganchudo (Cr)	Protección Especial
Egretta rufescens	Garceta Rojiza	Protección Especial
Euptilotis neoxenus	Trogón orejón	Amenazada Endémica
Falco mexicanus	Halcón Mejicano	Amenazada
Falco peregrinus	Halcón peregrino(Arg, Bo, Uy, Cl), Halcón peregrino	Protección Especial
Forpus cyanopygius	Cotorrita mexicana, perico catarina	Protección Especial Endémica
Geranospiza caerulescens	Gavilán patas largas (Arg), Azor Zancón(Esp), Gavilán ranero (Cr)	Amenazada
Glaucidium palmarum	Tecolotito colimense	Amenazada
Glaucidium sanchezi	Tecolotito tamaulipeco	Protección Especial

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
		Endémica
Grus canadensis	Grulla canadiense, grulla gris	Protección Especial
Haliaeetus leucocephalus	Pigargo Americano, Águila Calva	Protección Especial
Harpyhaliaetus solitarius	Aguila solitaria (Arg, Bo), Águila Solitaria(Esp)	Protección Especial
Larus heermanni	Gaviota mexicana, gaviota ploma	Protección Especial
Larus livens	Gaviota de Cortés	Protección Especial
Myadestes occidentalis	Clarín jilguero (Mex)	Protección Especial
Mycteria americana	Tuyuyú (Arg, Bo), Tántalo Americano, Cigueñón (Cr),	Protección Especial
Nucifraga columbiana	Cascanueces americano (Mex)	Protección Especial
Nyctanassa violacea	Savacu-de-coroa (Br), Martinete Coronado, Martinete cabecipinto (Cr), Martinete Coronigualdo	Amenazada Endémica
Oceanodroma melania	Paíño Negro, Paiño negro (Cr)	Amenazada
Parabuteo unicinctus	Gavilán mixto (Arg, Uy, Bo), Busardo Mixto(esp), Gavilán alicastaño (Cr), Gavilán alirufa (HN)	Protección Especial
Passerina ciris	Azulillo sietecolores (Cr), Colorín sietecolores (Mex)	Protección Especial
Progne sinaloae	Golondrina sinaloense	Protección Especial Endémica
Puffinus creatopus	Fardela blanca (Cl), Pardela Patirrosa, Pardela blanca común (Cr)	Protección Especial
Rhynchopsitta pachyrhyncha	Cotorra serrana occidental	Protección Especial Endémica
Sterna antillarum	Gaviotín chico boreal (Arg), Charrancito Americano, Charrán chico	Protección Especial
Synthliboramphus craveri	Mérgulo Californiano Alioscuro	Protección Especial
Tigrisoma mexicanum	Avetigre Mejicana, Garza-tigre cuellinuda (Cr), Ajoque (HN)	Protección Especial
Vireo atricapillus	Vireo gorrinegro (Mex)	Protección especial

Fuente: http://www.birdlist.org/nam/mexico/sonora/sonora.htm

Anfibios y Reptiles con estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anaxyrus debilis	Sapo verde	Protección Especial
Anaxyrus retiformis	Sapo sonorense, Sonora	Protección Especial
Callisaurus draconoides	Cachora, Perrita	Amenazada
Chilomeniscus stramineus	Culebra de los médanos, Coralillo falso,	Protección Especial / Endémica
Coleonyx variegatus	Salamanquesa de franjas,	Protección Especial
Coluber flagellum	Chirrionera, Chicotera, Alicante, Alicantre	Amenazada

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
Craugastor tarahumaraensis	Rana ladrona amarilla,	Protección Especial / Endémica
Crotalus basiliscus	Sayahuqui, Cola prieta	Protección Especial / Endémica
Crotalus molossus	Sayahuqui, Cola prieta, Cocázni	Protección Especial
Elgaria kingii	Largartija, Lagarto de montaña,	Protección Especial
Gambelia wislizenii	Lagartija mata caballo	Protección Especial
Gastrophryne olivacea	Ranita olivo	Protección Especial
Gopherus agassizii	Tortuga del monte, Galápago de desierto	Amenazada
Heloderma horridum	Escorpíon grande	Amenazada
Heloderma suspectum	Escorpíon, Escorpíon pintado,	Amenazada
Imantodes gemmistratus	Cordelilla de la escamuda	Protección Especial
Kinosternon alamosae	Casquito de Álamos, Tortuga de agua	Protección Especial / Endémica
Lampropeltis getula	Culebra real común	Amenazada
Lichanura trivirgata	Boa rosada	Amenazada
Lithobates pustulosa	Rana de cascada	Protección Especial / Endémica
Phyllodactylus homolepidurus	Salamanquesa de Sonora	Protección Especial / Endémica
Sauromalus ater	Iguana,	Protección Especial
Terrapene ornata	Tortuga de adornos	Protección Especial
Thamnophis cyrtopsis	Culebra lineada de bosque, Culebra de agua	Amenazada

A NIVEL DEL PROYECTO

La bibliografía reporta para el norte de Sonora una potencialidad de 373 especies de vertebrados terrestres de las cuales 89 son mamíferos, 103 aves y 156 reptiles. Como resultado del trabajo de campo, no se observo la presencia de fauna en el sitio a ocupar en el proyecto.

Sin embargo, en los recorridos realizados, no se observo la presencia de fauna en el área del proyecto.

IV.2.3 Paisaje

El área del proyecto presenta un paisaje de terreno rústico.

Se trata de una zona que conserva características naturales en su composición, tiene valor estético de nivel bajo, por lo cual no lo determina como una zona privilegiada o única visualmente.

Al no tratarse de un lugar único en la región en términos de calidad visual, y aunado a una capacidad de absorción visual media, el sitio puede soportar el impacto visual de la explotación del banco de material.

IV.2.4 Medio socioeconómico
IV.2.4.a) Demografía

Aun y cuando el proyecto se localiza en el municipio de Fronteras, los pagos y tramites municipales, los realiza en el municipio de Nacozari de García, al estar la mayor parte de la propiedad total del predio de la promovente en ese municipio. Asimismo, el proyecto se localiza más cercano a Nacozari de Garcia en donde se encuentran mayores ofertas comerciales y de servicios, que en el municipio de Fronteras, por o que la derrama por compra de insumos y contratación de personal, será hacia el municipio de Nacozar. De igual forma, el cliente potencial del proyecto, tendrá su derrama y beneficios sociales hacia este municipio. De ahí que a nivel socioeconómico, se considere el municipio de Nacozari de Garcia.

- Distribución y ubicación en un plano escala 1:50,000 de núcleos poblacionales cercanos al proyecto y de su área de influencia.

En la región del proyecto existe cerca de él, aproximadamente a 15 km aguas abajo, la localidad de Nacozari de García, cuya distribución de la población se es en tres localidades en Nacozari de García con 1,372 habitantes; San Juan del Río con 361 y San Francisco de los Huérigos con 2 habitantes.

- Número y densidad de habitantes por núcleo poblacional identificado.

La localidad de Nacozari de García, según el II Conteo de Población y Vivienda 2005, contaba con una población de 1,732 personas para ese mismo año, a nivel municipal se tiene una densidad de población de 1.2 hab/km2.

- Tipo de centro poblacional conforme al esquema de sistema de ciudades (según SEDESOL).

El municipio de Nacozari de García no está incluida dentro del programa de las 100 ciudades que comprende 207 municipios y 116 ciudades medianas y pequeñas de México.

- Indice de pobreza (según CONAPO) e Indice de alimentación, expresado en la población que cubre el mínimo alimenticio.

El índice de marginación en el municipio es muy bajo, ocupando el lugar número 53 a nivel estatal. La pobreza multidimensional es del 33.1%, siendo el 30.7% moderada y el 2.4% extrema.

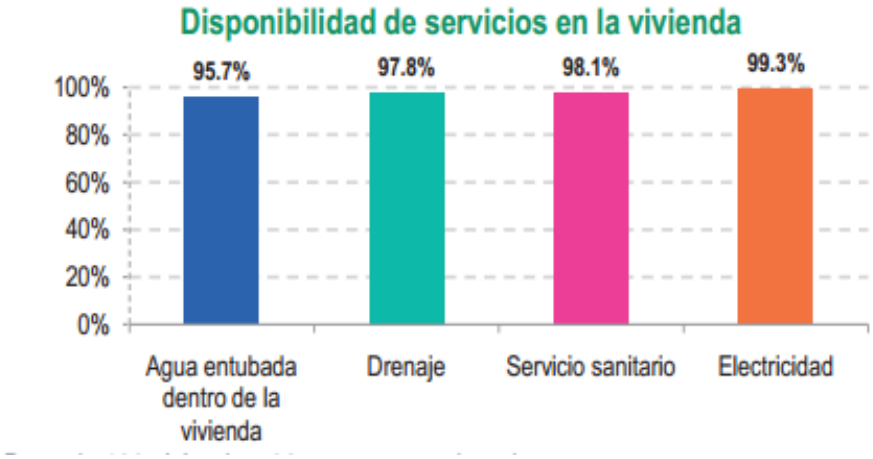
- Equipamiento: Ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía, etc.

Nacozari de García cuenta con equipamiento básico, como Administración Pública, Comunicaciones, Cultura, Deporte, Educación, Salud, Servicios Urbanos, así como Equipamiento Especial como Abastos, Comercio, Áreas Verdes entre otros.

El relleno sanitario de Nacozari de García, ubicado hacia la parte sureste de dicha localidad, cuenta con capacidad suficiente para recibir la cantidad de residuos sólidos domésticos que se generarán en el proyecto considerando que la cantidad generada es la promedio en una casa habitación integrada por 3.2 personas por familia en promedio.

En lo referente al agua para uso sanitario no se contempla se tenga problema para abastecer la cantidad para uso sanitario y doméstico.

En general, el acceso a los servicios básicos es casi al 100% de la población, como se puede apreciar en la siguiente figura.

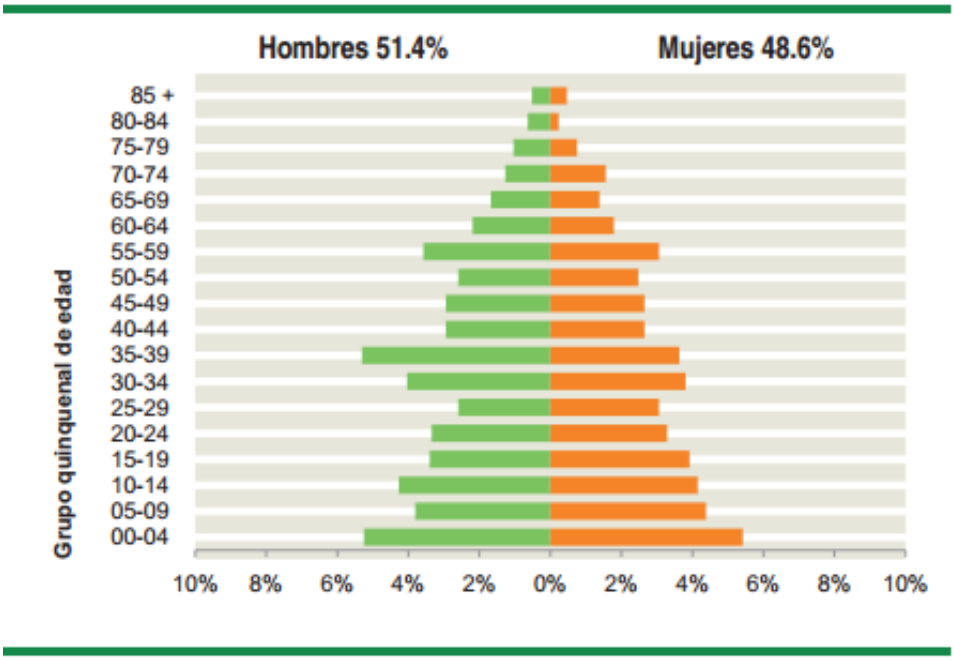


ASPECTOS SOCIALES.
Demografía.
Nacozari de García tiene una población de 1,738 habitantes según datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2005).

De los 1.738 habitantes de Nacozari de García, 845 son mujeres y 893 son hombres. Por lo tanto, el 51,4 por ciento de la población son hombres y el 48,6 mujeres, como se observa en la siguiente figura, asi como la distribución por rangos de edad. La densidad a nivel municipal es de 1.83 hab/km2.

Si comparamos los datos de Nacozari de García con los del estado de Sonora concluimos que ocupa el puesto 47 de los 72 municipios que hay en el estado y representa un 0,0653 % de la población total de éste.

A nivel nacional, Nacozari de García ocupa el puesto 2.197 de los 2.454 municipios que hay en México y representa un 0,0015 % de la población total del país.



A continuación se presentan los indicadores demográficos del municipio:

Tasa de Crecimiento Medio Anual	Tasa de Crecimiento Natural	Tasa de Crecimiento Social	Esperanza de Vida	Edad Mediana	Tasa Global de Fecundidad	Tasa de Fecundidad Adolescente (Por cada 100 Mujeres)
-1.32%	**1.0%**	**-2.3%**	**77.0**	**32**	**2.4%**	**10.3%**

Las localidades importantes de este municipio son: además de la cabecera municipal se encuentra San Miguelito, la Galerita y la Mora

Vivienda
Existen en el municipio un total de 443 viviendas particulares, concentrándose el mayor número de estas en la cabecera municipal, las cuales tienen una densidad promedio de 4 habitantes por vivienda y generalmente predomina el tipo de vivienda de tabique con techo loza y de asbesto con piso de concreto y un gran porcentaje cuenta con los servicios de agua y energía eléctrica.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Conteo de Población y Vivienda del 2005, en el municipio cuentan con un total de 474 viviendas de las cuales 453 viviendas son particulares.

450 de todas las viviendas tienen instalaciones sanitarias, 463 son conectadas al servicio público, 465 tienen acceso a la luz eléctrica.

La estructura económica permite a 47 viviendas tener una computadora, a 387 tener una lavadora y 458 tienen televisión.

Urbanización

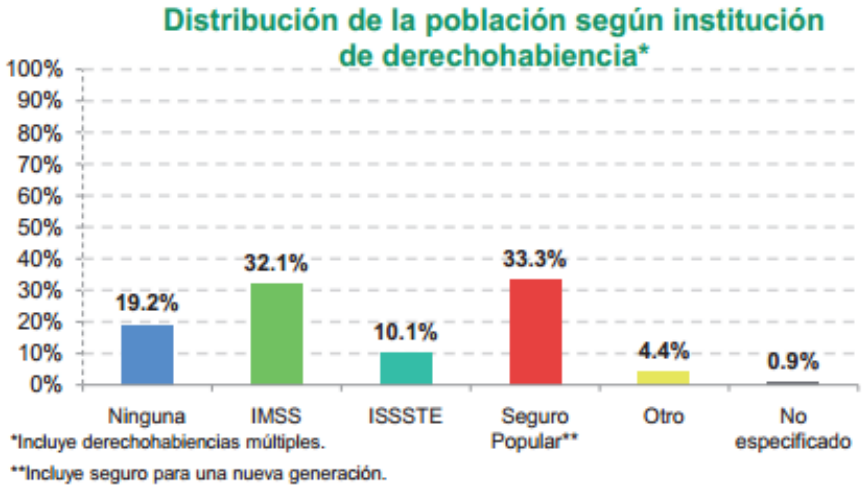
- Vías y medios de comunicación existentes, disponibilidad de servicios básicos y equipamiento, existencia de asentamientos humanos irregulares y su ubicación.

La principal vía de comunicación terrestre es la carretera de terracería partiendo de la cabecera municipal hacia al sur, hay 31 kms. de camino que entronca con la carretera pavimentada Hermosillo- Moctezuma- Huásabas que tiene una longitud de 220 kms.. Asimismo, hacia al norte de la cabecera existe un camino de Terracerías de 50 kms. de longitud entroncando con carretera pavimentada en el punto denominado El Coloradito, enlazando al municipio de Nacozari con una longitud de 71 kms. de distancia.

Cuenta con una aeropista de Terracerías con una longitud de 1,500 metros. Asimismo cuenta con una oficina de correos, y una de telégrafos. En telecomunicaciones el municipio cuenta con el servicio de Lada mediante una central automática y con servicio de telefonía rural. Además se tiene la cobertura de cuatro canales de televisión en la cabecera municipal.

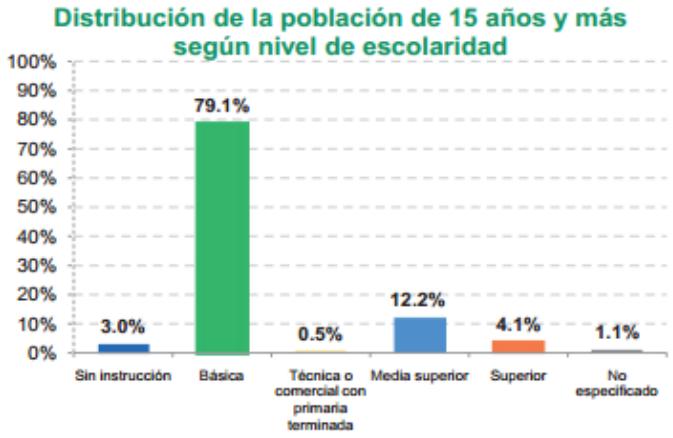
Salud y seguridad social.
Se cuenta con el 79.9% de la población con acceso a servicios médicos de alguna institución pública o privada. Teniendo la siguiente distribución entre las diferentes instituciones de servicio médico.

El servicio médico que se presta en el Municipio es únicamente de primer nivel, teniendo que recurrir a las ciudades de Ures y Hermosillo para recibir atención especializada. La infraestructura con que se cuenta es de 2 unidades médicas y 2 consultorios de primer nivel y permite atender al 98 por ciento de la población.



Abasto
El comercio se lleva a cabo a través de tiendas de abarrotes, panaderías, farmacias, tortillerías, carnicerías, ferreterías, perfumerías y otros establecimientos por medio de los cuales distribuyen lo básico para el consumo y servicio de la población. Asimismo cuenta con talleres de servicios.

Educación:
La tasa de alfabetismo entre los adultos de 15 a 24 años es del 97.1% y de 25 años y más es del 95.3%es. El porcentaje de analfabetización es del 3.37% y el grado de escolaridad es de 7.02 (6.92 en hombres y 7.13 en mujeres).



El grado escolar con mayor asistencia es el nivel básico, reduciéndose a nivel preparatoria y universitario de manera significativa, como se observa a continuación:

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años	44.0%
6-11 años	97.9%
12-14 años	91.8%
15-24 años	33.5%

La infraestructura educativa con que se cuenta asciende a 7 planteles escolares, de los cuales 3 son jardines de niños, 2 escuelas primarias y 2 telesecundarias, la cual está ubicada en San Juan del Río y mantiene una población promedio de 30 estudiantes por ciclo.

Aparte de que hay 57 analfabetos de 15 y más años, 20 de los jóvenes entre 6 y 14 años no asisten a la escuela.

De la población a partir de los 15 años 35 no tienen ninguna escolaridad, 682 tienen una escolaridad incompleta. 269 tienen una escolaridad básica y 146 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 61 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años.

Aspectos culturales.
Religión
De acuerdo a los datos del XII Censo General de Población y Vivienda del 2005 realizado por el INEGI, el 88.6 por ciento de la población mayor de cinco años profesa la religión católica y el 5.7% profesa una religión bíblica diferentes de las evangélicas.

Deporte
En lo que respecta a la recreación y al deporte, se cuenta con cines y centros recreativos, todos con acceso popular. Los deportes se practican gracias a que el municipio cuenta con diversas canchas, donde se practica, el fútbol, béisbol, básquetbol y voleibol

- Tradiciones culturales

Fiesta Populares: Del 8 al 12 de octubre: jaripeos, carreras de caballos, juegos de argollas, carreras de encostalados y juegos mecánicos; fiestas de San Ignacio de Loyola, el 31 de julio: mariachi, bailes y juegos pirotécnicos.

Gastronomía
Alimentos, Dulces y Bebidas Típicos
Alimentos: Menudo, carne machaca, cabeza de res, tortillas de harina y pozole.
Bebida: Bacanora.

- Organizaciones.

Organizaciones económicas
Son 401 productores los que están integrados en la Asociación Ganadera local con un censo de 16,353 cabezas de ganado bovino.

Organizaciones agrarias
Existen dos organizaciones en los ejidos El Ophoto que agrupa a 230 ejidatarios y San Juan con 34.

Organizaciones sociales
Cuenta con un Club de Béisbol Nacozari de García, con 28 socios, un Consejo de Desarrollo Municipal integrado por 8 representantes comunitarios que atienden la demanda de 10 comités.

Organizaciones educativas
De los niveles preescolares, primaria y secundaria se han integrado las sociedades de padres de familia con un total de 403 padres que organizados con los maestros atienden las demandas que se presentan en los planteles educativos.

ASPECTOS ECONÓMICOS

- Principales actividades productivas, indicando su distribución espacial.

Agricultura

La actividad agrícola en el Municipio se desarrolla en 5,603 hectáreas, de las cuales 4,604 son de riego y 909 de temporal. La agricultura es la principal actividad económica en el Municipio pues genera 346 empleos directos, lo que representa el 55 por ciento de la población ocupada. La infraestructura de riego consiste en la presa Lázaro Cárdenas que tiene una capacidad de 737.65 millones de metros cúbicos, se auxilia además con pozos a cielo abierto y tomas directas sobre el Río Bavispe.

Ganadería

Para la actividad ganadera se cuenta con una superficie de 90,000 hectáreas de agostadero en la cual pastan 16,352 cabezas de ganado bovino, beneficiando a 401 productores. Para el desarrollo de la ganadería del Municipio se requiere la implementación de un programa de construcción de cercos, represos y praderas. El objetivo principal de la actividad es la producción de becerros al destete para su exportación a los Estados Unidos.

Servicios Comercio

Cuenta con 14 establecimientos de los siguientes ramos: ferretería, ropa, zapatería, abarrotes, expendios de cerveza, entre otros. Estos establecimientos generan 19 empleos en total. Para poder eliminar el intermediarismo y abatir los altos costos de los productos se requiere de la instalación de un centro de abastos.

Turismo

Los atractivos turísticos con los que cuenta el Municipio son el arroyo de Agua Caliente, donde se encuentran algunos jeroglíficos gravados en la peña; también al sureste está ubicado el lugar conocido como Las Calaveras, donde sean encontrado restos de cerámica y algunos esqueletos y restos humanos.

Población Económicamente Activa por Sector

Cuenta con una población económicamente activa de 639 habitantes e inactiva de 928. De los habitantes económicamente activos 337 se ocupan en actividades correspondientes al sector primario, 139 se dedican al sector secundario, 128 al terciario y 11 se encuentran sin ocupación (24 no especifican actividad).

La vida económica del Municipio se basa principalmente en actividades agropecuarias, las que se desarrollan de manera tradicional. También se cuenta con actividad en la minería y en la industria, aunque es prácticamente nula. El renglón de minería tiene importancia debido a las personas que se ocupan en la Minera de Mexicana del Cobre en Nacozari de García.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

IV.2.5.a) Integración e interpretación del inventario ambiental

El Proyecto de los bancos de materiales, tiene contemplada una superficie total para el aprovechamiento e instalación de maquinaria y equipo de 111,247.711 m^2 (11.1247 has), dividido en dos polígonos el del área del Banco el Hospital de 85,864.821 m^2 y el Barcelona de

25,382.89 m^2. El volumen de extracción a solicitar es de 106,234.44 m^3, proyectándose el aprovechamiento de arcilla, grava, arena, roca en diferentes diámetros, obteniéndose a partir del cribado que se realice y se haga la separación de materiales, en base a las necesidades del cliente.

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de área natural protegida, pero si dentro de un área de importancia para la conservación de las aves AICA; sin embargo el sitio del proyecto no presenta alguna condición especial, ni está en un ecosistema frágil y zona de aprovechamiento restringido o bajo una limitante del AICA.

La importancia de operar los bancos de materiales es que suministrará materiales pétreos a un cliente potencial que iniciara la construcción de su proyecto ubicado en Nacozari de García, que proporcionara empleos al corto y largo plazo, beneficiando tambien con la compra de insumos y contratación de servicios a nivel regional.

El principal impacto a generarse es al suelo y vegetación, por lo que se establecerán y aplicaran medidas para compensar, reducir o amortiguar estos impactos, asimismo, no se considera la apertura de caminos o la ampliación de los mismos, al contar con ellos en dimensiones que permiten el libre paso de los vehículos de carga, por lo que los impactos a generar son en el área de los bancos de materiales.

Para el caso de la fauna silvestre que vive o transita por el lugar, durante el tiempo que dure el proyecto en operación, se van a implementar medidas adecuadas de mitigación, para afectar de manera directa a la fauna.

Este proyecto se realizará considerando todas las regulaciones ambientales aplicables, de tal manera que se asegure su operación ambiental.

IV.2.5.b) Síntesis del inventario

Sistema Ambiental	Provincia Sierras y Llanuras del Norte con rasgos de la Provincia de Sierra Madre Occidental.
Subsistema Ambiental	Sierras y Llanuras del Norte
Región Hidrológica	Sonora Sur RH-9
Cuenca	Cuenca Río Yaqui 9D
Subcuencas	Río Batepito
Tipo de clima	Seco templado (BSok(x'))
Temperaturas media anual	17ºC
Precipitación	334.6 mm al año
Unidades de Escurrimiento	0 a 5%
Inundación	Sin riesgo
Agua subterránea	La hidrología de aguas subterráneas indica que el área está constituida por

	unidad de material consolidado con posibilidades bajas
Grado de interacción del proyecto con las aguas subterráneas	Ninguna
Áreas de interés	El sitio del proyecto no se encuentra en área natural protegida, y no hay políticas de manejo o de conservación de las áreas prioritarias de la CONABIO que limiten o restringan su operación y ubicación, aun y cuando se encuentra dentro de un AICA.
Flora	El tipo de vegetación de acuerdo con la serie II de Inegi, es Bosque de Encino y Pastizal Natural. Localizándose en el área especies de amplia distribución
Fauna	En el área de impacto del proyecto no se han observado ejemplares de fauna, al localizarse muy cercana a la carretera, lo que ocasiona el desplazamiento de la fauna a zonas alejada de la presencia de las personas.
Medio socioeconómico	La comunidad más cercana (20 km.) es la ciudad de Nacozari de García.
Tenencia de la Tierra	Propiedad particular y se cuenta con contrato de usufructo
Aspectos culturales	El uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto es como sitio de agostadero de baja capacidad de carga. El sitio del proyecto no es un punto de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo. El sitio del proyecto no representa un patrimonio histórico.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En esta sección se identifican, describen y evalúan los impactos ambientales que se esperarían durante la Preparación del sitio, Construcción de la infraestructura y operación y mantenimiento.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

• Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
• Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
• Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
• Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
• Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

Calidad del aire: los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades preoperativas, de construcción u operativas. Durante la operación el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones: un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Geología y geomorfología: en la fase de estudios previos se suelen adoptar indicadores tales como el número e importancia de los puntos de interés geológico afectados, el contraste de relieve y el grado de erosión e inestabilidad de los terrenos. En la etapa de operación, además de algunos de los indicadores anteriores, los indicadores deben tener un mayor detalle para poder identificar el grado de riesgo geológico en el sitio seleccionado.

Hidrología superficial y/o subterránea: se pueden citar los siguientes: afectación por la extracción del material pétreo cercano al cauce del arroyo Los Alisos y como esto afecta el cauce.

Suelo: los indicadores de impacto sobre el suelo deben estar ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que un indicador posible sería la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado, otro indicador puede ser el riesgo de erosión, etc.

Vegetación terrestre: los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: especies localizadas en la zona de aprovechamiento y que pudieran ser afectadas por la ejecución del proyecto.

Fauna: los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la maquinaria y equipo. Por lo anterior, los indicadores pueden ser: superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas que pudieran estar presentes en el sitio del proyecto.

Paisaje: posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; volumen del movimiento de tierras previsto; superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras o la explotación de bancos de materiales.

Demografía: las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto en el favorecimiento de la inmigración; etc.

Factores socioculturales: valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados por las obras del proyecto; intensidad de uso (veces/semana o veces/mes) que es utilizado en el predio donde se establecerá el proyecto por las comunidades avecindadas como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo.

Sector primario: posibles indicadores de las alteraciones en ese sector podrían ser: porcentaje de la superficie de los terrenos que cambiará su uso de suelo (agrícola, ganadero o forestal); variación de la productividad y de la calidad de la producción derivada del establecimiento del proyecto; limitaciones a actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias derivadas del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio donde se establecerá el proyecto.

Sector secundario: algunos indicadores de este sector pueden ser: número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de las comunidades vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental.

• Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.

• Signo: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

• Desarrollo: considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.

• Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).

• Certidumbre: este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

• Reversibilidad: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.

• Sinergia: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto turístico-hotelerocampo de golf es el impacto sinérgico sobre petenes o sobre manglares, derivado de los impacto parciales: alteración del acuífero superficial, eliminación de la cubierta vegetal, compactación del suelo, generación de ruido (ahuyenta a la fauna), etc.

• Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Es recomendable que la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Matriz de cribado ambiental.

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

A modo de simplificación en este proyecto se operó una matriz tipo Leopold reducida, diseñada solo para aquellos factores ambientales y actividades del proyecto que interactúan entre sí, donde los elementos (i,j), fueron calificados de acuerdo a:

Dirección del impacto.

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

INDETERMINADO		Cuando no fue posible determinar en que dirección el factor o recurso es influido por la actividad.
BENEFICO		Cuando la actividad influye al factor o recurso positivamente.
ADVERSO		Se describe cuando la actividad o proceso altera negativamente al recurso o factor.

Duración del impacto.

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

CORTO PLAZO		Cuando la duración del impacto sobre el factor es menor a un año
MEDIANO PLAZO		Cuando la duración del impacto sea de 1 a 10 años
LARGO PLAZO		El impacto durará más de 10 años
PERMANENTE		Cuando la actividad impacta al factor de manera definitiva o, en un lapso que no es posible definir por la gran extensión de tiempo que implica

Magnitud del impacto.

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

BAJA		Cuando se calcula o predice que menos del 1% del recurso es afectado
MEDIA		Cuando se calcula o predice que de 1 a 10% del recurso o factor es impactado
ALTA		Cuando se calcula o predice que mas del 10% del factor es impactado

Importancia del impacto.

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

SIGNIFICATIVO		Cuando se presente significancia sobre el factor.
NO SIGNIFICATIVO		Cuando NO se presenta significancia sobre el factor.

Valores

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

V A L O R E S			
DIRECCION	**DURACION**	**MAGNITUD**	**IMPORTANCIA**
1- Indeterminado	1. Corto plazo	1. Baja	1. No significativo
2. Benéfico	2. Mediano plazo	2. Media	2. Significativo
3. Adverso	3. Largo plazo	3. Alta	
	4. Permanente		

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS:

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

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

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

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

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

Identificación de las afectaciones al sistema ambiental

El sistema ambiental se ha separado para fines de análisis en cuatro conjuntos principales de factores ambientales: abióticos, bióticos, socioeconómicos y riesgo. A continuación se hace

una relatoría de la interacción e impacto esperado entre las acciones del proyecto y los factores ambientales. Cabe aclarar que solo se considera la etapa de preparación del sitio y operación, toda vez que no se requiere construir infraestructura, por lo que se considera que solo se realiza la preparación del sitio con la instalación de la maquinaria y equipo y; la operación con la extracción del material pétreo, para posteriormente enviarlo o venderlo directamente al cliente.

FACTORES FISICOS

Aire

Etapa de preparación del sitio

Generación de emisiones de gases de combustión por el uso de la maquinaría utilizada para el traslado del equipo e instalación. La cantidad de gases a generar durante el período de preparación del sitio se estima en 1.42 toneladas.

Como factor favorable a la disipación de los efectos a la atmósfera se encuentra el hecho de que las actividades se realizarán en zonas despobladas.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Por el tipo de maquinaria y equipo a utilizar el nivel de ruido que se generará no rebasará el nivel máximo permitido establecido en la legislación aplicable en esta materia. Se estiman niveles de ruido menores a los 50 dB en el perímetro de derecho de vía.

El ruido tendrá impactos sobre la fauna silvestre que pudiera estar cerca del área, aunque la misma se prevé se aleje del sitio precisamente por el ruido, es de mencionar que el ruido pudiera ser un obstáculo para el desplazamiento de la fauna dentro del sitio de aprovechamiento.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Etapa de operación y mantenimiento.

Generación de emisiones de gases de combustión por el uso de la maquinaría para la extracción y movimiento de materiales pétreos, durante el período que durará esta actividad. La cantidad de gases a generar durante un año de operación del sitio se estima en 62.71 toneladas.

Como factor favorable a la disipación de los efectos a la atmósfera se encuentra el hecho de que las actividades se realizarán en una zona despoblada.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, significativo y de magnitud media.

Generación de emisiones de partículas por el uso de la maquinaría para la extracción de materiales pétreos, el manejo de materiales y por erosión eólica.

Como factor favorable a la disipación de los efectos a la atmósfera se encuentra el hecho de que las actividades se realizarán en zona despoblada y de que la porción sedimentable de partículas de polvo quedará reincorporada al suelo.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud media.

Por el tipo de maquinaria y equipo a utilizar el nivel de ruido que se generará no rebasará el nivel máximo permitido establecido en la legislación aplicable en esta materia. Se estiman niveles de ruido menores a los 60 dB en el perímetro de derecho de vía.

El ruido tendrá impactos sobre la fauna silvestre que se encuentre en la zona, aunque la misma se prevé se aleje del sitio precisamente por el ruido, es de mencionar que el ruido pudiera ser un obstáculo para el desplazamiento de la fauna dentro del sitio de aprovechamiento.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Etapa de abandono y restitución

No aplica.

Agua Superficial

Etapa de preparación del sitio

Se generaran aguas residuales, que se canalizaran a través de la renta de sanitarios portátiles. La actividad, no requiere el uso de grandes volúmenes de agua para la preparación del sitio, por lo que no se presentara un consumo que ocasione un problema de desabasto o contaminacion

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Etapa de operación y mantenimiento.

Al no operar dentro del cauce del Arroyo Los Alisos, aun cuando se encuentra cercano al Banco Barcelona, se trabajara fuera del área de influencia de éste. La actividad, no requiere el uso de grandes volúmenes de agua para la operación, por lo que no se presentara un consumo que ocasione un problema de desabasto o contaminación.

El impacto se cataloga como adverso, de largo plazo, significativo y de magnitud media.

Etapa de abandono y restitución

No aplica.

Agua Subterránea

Etapa de preparación y construcción del sitio

No aplica.

Etapa de operación y mantenimiento.

No existe interacción del proyecto con la recarga de aguas subterraneas. El mantenimiento del equipo instalado de no ser cuidadoso puede alterar la calidad del acuífero al contaminar el suelo y ocasionar la infiltración de contaminantes.

Etapa de abandono y restitución.

No aplica.

Suelos

Etapa de preparación del sitio.

Vigilara que los vehículos que lleven la maquinaria y equipo no cuenten con fugas que ocasionen derrames que pudieran afectar la calidad del suelo.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Los trabajadores generaran aguas residuales, las cuales se canalizaran en el sanitario portátil, el cual se vigilara que no rebase su capacidad de almacenamiento para evitar derrames.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Etapa de operación y mantenimiento.

La extracción de materiales pétreos se realizara por medios mecánicos y en el banco Barcelona, se realizaran voladuras, lo cual tendrá como consecuencia un cambio en las características físicas del suelo, su calidad así como su profundidad, afectando de esta manera tanto las capas superficiales como las no superficiales.

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

En cuanto al relieve se tiene que conforme se avance en la operación se cambiará el relieve del sitio, teniéndose al final un sitio con una topografía modifcada a la actual.

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

Etapa de abandono.

No aplica.

RECURSOS BIOTICOS.

Flora

Etapa de preparación del sitio.

Al encontrarse vegetación de Bosque de Encino y Pastizal Natural, por lo que se requiere el desmonte de la vegetacion. Retirando los organismos por etapas, de acuerdo con el avance que se realice de los bancos de materiales.

Etapa de operación y mantenimiento.

No se permitirá el establecimiento de vegetación, al eliminarse la capa superficial, asi como el estar trabajando en la zona, el movimiento de la maquinaria y extracción del material petreo, inhibiendo el establecimiento de la vegetación.

El impacto se cataloga como adverso, de corto largo, significativo y de magnitud alta.

Etapa de abandono y restitución.

No aplica.

Fauna

Etapa de preparación y construcción del sitio.

Con el ruido y movimiento de personal y maquinaria, se desplazara la fauna que se encuentre en el área.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Etapa de operación y mantenimiento.

Habrá migración de fauna al existir perturbación en los sitios a trabajar, sin embargo, se prevé que no sea de gran magnitud.

Por otro lado existe el riesgo de que el personal cause daño a especies de fauna en las áreas aledañas. Se indicará al personal que no dañen, realicen actividades de cacería o cualquier otra actividad que afecte la fauna en las áreas aledañas.

El impacto se cataloga como adverso, de corto plazo, no significativo y de magnitud baja.

Etapa de abandono y restitución.

No aplica.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

ASPECTOS SOCIALES

Uso de servicios

Etapa de preparación y construcción del sitio.

Se generaran aguas residuales y residuos sólidos, los cuales se canalizaran a través de empresas especializadas. Aunque aquí se solicitara la contratación de una empresa, brindando oportunidad a una empresa.

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

Etapa de operación y mantenimiento.

Aguas residuales

En esta etapa la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal (0.90 ton/año), mismos que serán manejados a través de letrina portátil, la cual será contratada, así como su disposición en sitios autorizados de sus aguas residuales.

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

Residuos sólidos

Se tendrá generación de residuos de restos de alimentos, bolsas de plástico, envases de aluminio, envases de vidrio, papel y cartón, estimándose una cantidad anual de 1.65 toneladas, mismas que requerirán de manejo.

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

Residuos Peligrosos

Se tendrá generación de residuos peligrosos provenientes de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, los cuales generan, trapos impregnados y aceite residual en su mayoría, estimándose una cantidad anual de 1.85 toneladas, mismas que requerirán de manejo.

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

Suministro de agua

Los servicios requeridos de agua para el personal se obtendrán de garrafones de agua purificada. El agua para servicios, se adquirirá en algun pozo cercano o se llevara de Nacozari de Garcia y se almacenara en cisternas.

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

Etapa de abandono y restitución.

No aplica.

Paisaje

Etapa de preparación del sitio.

Se modificara el paisaje actual con la instalación del equipo.

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

Etapa de operación y mantenimiento.

Se modificará el paisaje actual por la presencia de maquinaria, vehículos de carga, equipo y emisiones de partículas, así como la modificación natural del sitio. La modificación persistirá hasta que de manera natural, con la recarga de las lluvias, el material de grava y arenasea depositado y se nivele el terreno.

El impacto se considera adverso, de mediano plazo, significativo y de magnitud media.

Etapa de abandono y restitución

No aplica.

Calidad de vida

Etapa de preparación y construcción del sitio.

Con la contratación de personal directo e indirecto a través de la prestación de servicios de empresas dedicadas al trasporte de maquinaria o en la elaboración de los estudios y trámites; así como la compra del equipo, se beneficiara la calidad de las personas al contar con un empleo de manera temporal.

El impacto se considera benéfico, de corto plazo, significativo y de magnitud media.

Etapa de operación y mantenimiento.

Es en esta etapa en donde se da uno de los efectos benéficos del proyecto debido a la generación de empleos que conlleva a modificar la calidad de vida, además del servicio que se ofrecerá con el proyecto a las construcciones donde se utilice este material pétreo.

El impacto se considera benéfico, de largo plazo, significativo y de magnitud alta.

Etapa de abandono

No aplica.

Gestión ambiental

Etapa de preparación del sitio.

Con la contratación de personal para la elaboración de los estudios y trámites se beneficiara la calidad de las personas contratadas, al contar con un empleo de manera temporal.

El impacto se considera benéfico, de corto plazo, significativo y de magnitud media.

Etapa de operación y mantenimiento.

Se realizarán acciones de capacitación dirigidas al personal que labore en el mismo, con temas alusivos al cuidado del medio ambiente tal como el manejo y disposición de residuos; conservación y protección de la flora y fauna silvestres de la región, así como realizar el aprovechamiento de manera ordenada y cuidando la profundidad, para evitar posibles afectaciones en el flujo del agua en época de lluvias. Además se contará con autorizaciones, licencias, registros, y demás permisos ambientales aplicables de acuerdo a la normatividad vigente.

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

Etapa de abandono

No aplica.

ASPECTOS ECONOMICOS

Empleo

Etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento.

Generación de empleos (8) en labores de extracción de materiales pétreos, así como de la operación de los vehículos de carga.

El impacto se considera benéfico, de corto plazo, significativo y de magnitud media.

Etapa de abandono

No aplica.

Comercio y Servicios

Etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento

Entre los impactos positivos debe citarse el efecto sobre la actividad económica de comercio y servicios que se requieren para la ejecución de los trabajos de extracción de material pétreo, beneficiándose al comercio y prestadores de servicios, además del servicio que se ofrecerá con la ejecución del proyecto que se ejecute con ayuda del material pétreo adquirido en el banco de materiales.

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

Etapa de abandono y restitución

No aplica.

FACTORES DE RIESGO

Etapa de preparación del sitio, operación y mantenimiento

Se realizaran voladuras programadas, las cuales serán contratadas y realizadas a travez de una empresa especializada, quien se encargara del traslado y preparación en campo de las detonaciones. Por lo que en campo no existirán sustancias de riesgo

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

Etapa de abandono y restitución

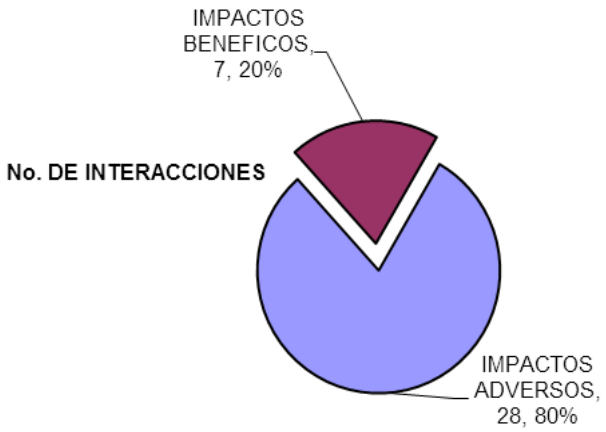
No aplica.

CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

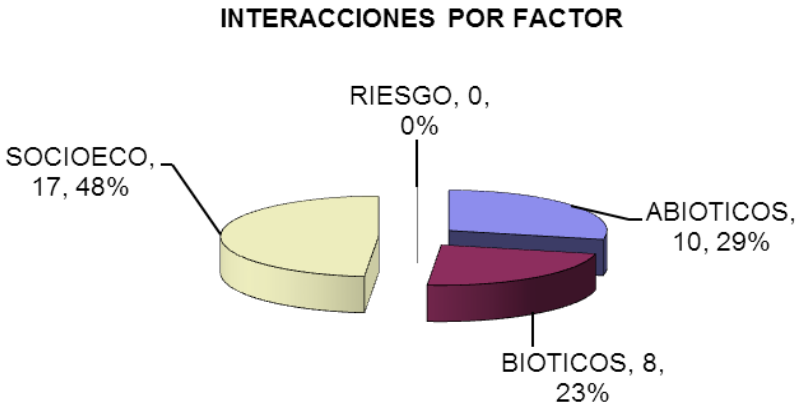
Una vez identificados los impactos, se procede a caracterizarlos, considerando entre otros elementos, las estimaciones cualitativas o cuantitativas que se realizaron con anterioridad**.**

Los impactos ambientales que generarán las acciones del proyecto sobre los factores del medio ambiente, se muestran en la Matriz de Leopold, anexa al documento, adecuada a las características del ámbito natural, biótico, abiótico, socioeconómicos y riesgo. En ella se señalan las interacciones correspondientes a las etapas de operación y abandono.

Dentro de la matriz se aprecian 35 interrelaciones, de las cuales 28 corresponden a impactos adversos y 7 a impactos benéficos.

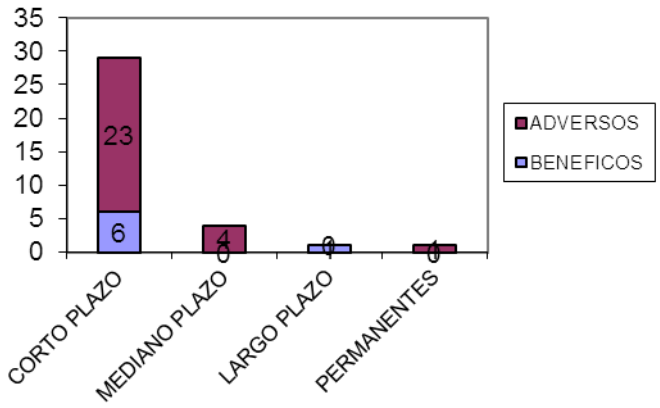


En cuanto a interacciones por FACTORES se tiene que el 48% corresponden a factores socioeconómicos, 29% a factores abióticos, 23% a factores bióticos y 0% a factores de riesgo.



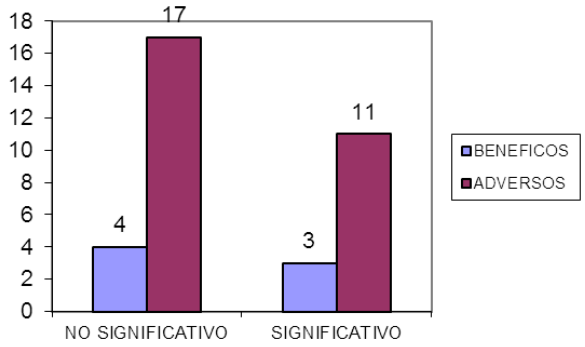
En cuanto a la DURACION, se presenta que el 82.9% es de corto plazo que se presentan en la etapa de operación del sitio, 11.4% es de mediano plazo que se presentan en la etapa de operación, 2.9% de largo plazo, mientras que el 2.9% restante es de carácter permanente.

DURACION DE IMPACTOS

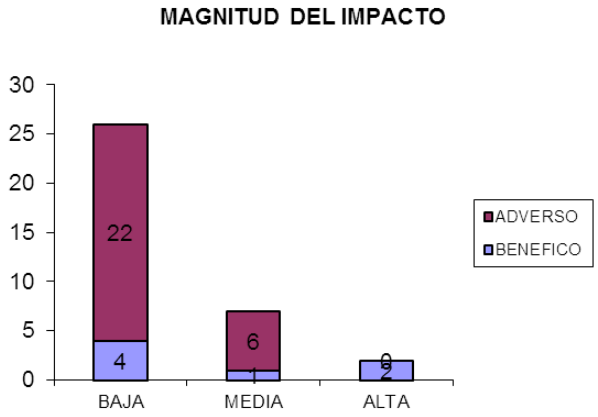


En cuanto a la IMPORTANCIA del impacto se tiene que el 60% de los impactos son no significativos y el 40% restante son significativos:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO



En cuanto a la MAGNITUD del impacto se tiene que el 74.3% de los impactos son de baja magnitud, el 20% de mediana magnitud y el 5.7% restante de magnitud alta:



EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

Como resultado de la evaluación realizada en el apartado anterior, se muestra la matriz de significancias, en donde se resaltan las interacciones que por su duración y magnitud requieren de especial atención para establecer medidas de mitigación (para los impactos adversos) o de reseñar los que sean benéficos, a fin de tener una adecuada evaluación sobre los daños ambientales y los beneficios del proyecto. Lo anterior sin descuidar los demás impactos para los cuales se contemplan también medidas en el capítulo siguiente:

En cuanto a impactos adversos habrá que considerar que uno de ellos es permanente y de magnitud media al cambiarse el relieve del sitio, el resto son principalmente de corto plazo y baja magnitud.

PRINCIPALES IMPACTOS ADVERSOS			
PLAZO	**MAGNITUD**		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
PERMANENTE		La explotación del banco de material requerirá que se extraigan 106,234.44 m^3 mensuales de materiales (grava y arena), modificando las características de relieve del sitio.	
CORTO		Generación de emisiones de gases de combustión por el uso de la maquinaría para la	

PRINCIPALES IMPACTOS ADVERSOS			
PLAZO	**MAGNITUD**		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
		extracción y movimiento de materiales pétreos, durante el período que durará esta actividad. La cantidad de gases a generar durante un año de operación del sitio se estima en 62.71 toneladas.	
		Generación de emisiones de partículas por el uso de la maquinaría para la extracción de materiales pétreos, el manejo de materiales y por erosión eólica. La cantidad de partículas a generar durante un año de operación del sitio se estima en 225 toneladas.	En la preparación del sitio habrá generación de emisiones de gases de combustión por el uso de la maquinaría para la limpieza del área. La cantidad de gases a generar durante el período de preparación del sitio se estima en 1.42 toneladas.
		La limpieza del sitio se realizará por medios mecánicos, lo cual tendrá como consecuencia un cambio en las características físicas del suelo, afectando de esta manera las capas superficiales.	
		La extracción de materiales pétreos se realizara por medios mecánicos y voladuras programadas, lo cual tendrá como consecuencia un cambio en las características físicas del suelo, su calidad así como su profundidad, afectando de esta manera tanto las capas superficiales como las no superficiales.	Por el tipo de maquinaria y equipo a utilizar en la operación, el nivel de ruido que se generará no rebasará el nivel máximo permitido establecido en la legislación aplicable en esta materia. Asimismo, en las voladuras, se generaran ruido por arriba de la norma, de duración corta, que no afecte a población cercana. Se estiman niveles de ruido menores a los 60 dB en el perímetro de la zona de trabajo.

PRINCIPALES IMPACTOS ADVERSOS			
PLAZO	**MAGNITUD**		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
	La actividad del desmonte afectara la vegetación localizada en el área del proyecto.		
			Habrá migración de fauna al existir perturbación en el área.
			En la operación existe el riesgo de que el personal cause daño a especies faunísticas en las áreas aledañas
			En la preparación del sitio la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal (0.05 ton/periodo), mismos que serán manejados a través de letrina portátil, la cual será contratada, así como su disposición en sitios autorizados.
			En la operación la generación de aguas residuales será prácticamente de servicios sanitarios del personal (1.80 ton/periodo), mismos que serán manejados a través de letrina portátil, la cual será contratada, así como su disposición en sitios autorizados.
			En la operación se tendrá generación de residuos de restos de alimentos, bolsas de plástico, envases de aluminio, envases de vidrio, papel y cartón, estimándose una cantidad anual de 2.65 toneladas, mismas que requerirán de manejo.
			En la operación se tendrá generación de

PRINCIPALES IMPACTOS ADVERSOS			
PLAZO	**MAGNITUD**		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
			residuos peligrosos provenientes de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, los cuales generan, trapos impregnados y aceite residual en su mayoría, estimándose una cantidad anual de 4.85 toneladas, mismas que requerirán de manejo.
			En la operación se requerirá agua para el riego de caminos para mitigación de polvos, para ello el agua será suministrada por medio de pipas desde el pozo con el que se cuenta en el sitio, estimándose un consumo de 90 m^3.
			En preparación del sitio se modificará el paisaje actual por la presencia de maquinaria, equipo, emisiones de partículas y la extracción del material pétreo.
			En la operación se modificará el paisaje por la presencia de maquinaria, equipo, emisiones de partículas, así como la modificación natural del sitio. La modificación persistirá hasta que se apliquen las medidas de restauración.
CORTO	.	Generación de empleos en labores de extracción de materiales pétreos, así como de la operación de la cribadora.	En la preparación del sitio se tendrá generación de empleos que conlleva a modificar la calidad de vida, aunque sea de carácter temporal.
			Se realizarán acciones de capacitación dirigidas

PRINCIPALES IMPACTOS ADVERSOS			
PLAZO	**MAGNITUD**		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
			al personal que labore en el mismo, con temas alusivos al cuidado del medio ambiente tal como el manejo y disposición de residuos; conservación y protección de la flora y fauna silvestres. Además se contará con autorizaciones, licencias, registros, y demás permisos ambientales aplicables de acuerdo a la normatividad vigente.
			Efecto sobre la actividad económica de comercio y servicios que se requieren para la ejecución de los trabajos de preparación del sitio y operación del banco de materiales, se beneficiara el comercio local y prestador de servicios.

En cuanto a impactos benéficos uno de ellos es de largo plazo y de magnitud alta y consiste en que la extracción de material del banco para su uso en la construcción, que permitirá la ejecución de diversos proyectos por parte de los clientes que adquieran el material.

PRINCIPALES IMPACTOS BENÉFICOS			
PLAZO	**MAGNITUD**		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
LARGO	La extracción de material del banco para su uso en la construcción, permitirá llevar a cabo diversos proyectos que beneficiara a un cliente principalmente.		
CORTO	Efecto sobre la actividad económica de comercio y servicios que se requieren para la ejecución de los trabajos de extracción y beneficio de materiales	Generación de empleos en labores de extracción de materiales pétreos.	

PRINCIPALES IMPACTOS BENÉFICOS			
PLAZO	**MAGNITUD**		
	ALTA	**MEDIA**	**BAJA**
	pétreos, beneficiándose al comercio y prestadores de servicios.		
			Se realizarán acciones de capacitación dirigidas al personal que labore en el mismo, con temas alusivos al cuidado del medio ambiente tal como el manejo y disposición de residuos; conservación y protección de la flora y fauna silvestres de la región. Además se contará con autorizaciones, licencias, registros, y demás permisos ambientales aplicables de acuerdo a la normatividad vigente.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Considerando los impactos identificados en el capítulo anterior, se proponen las siguientes medidas de mitigación para atenuar los impactos adversos ocasionados por el proyecto en las diferentes etapas de ejecución, ordenadas en forma de programa para cada factor ambiental.

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
Preparación del sitio	Aire	Emisión de gases de combustión interna de vehículos (NOx, SOx, CO), 2.42 toneladas.	Aplicar mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a las especificaciones de la maquinaria	Toda la etapa
	Aire	Emisión de partículas, 3.47 toneladas	Aplicar humectación a suelos desnudos, obteniendo el agua de sitios autorizados y calidad no potable. Aplicar programa de uso eficiente del agua Efectuar restricciones de velocidad de los vehículos	
	Aire	El nivel de ruido que se generará no rebasará los 50 dB	La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma oficial NOM-080-STPS-1993 Que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores	
	Suelo	Cambio en las características físicas y calidad del suelo.	No alterar áreas fuera del proyecto	
	Flora	Desmonte	Implementar un Programa de rescate de especies	
	Fauna	Habrá migración de fauna al existir perturbación	Previo a las actividades se debe ahuyentar a la fauna silvestre que pudiera localizarse en el área a trabajar, con el propósito de no incurrir en la eliminación de ejemplares de fauna silvestre.	
	Servicio	Se requiere	Aplicar programa de	

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
Preparación del sitio		abastecer agua para el riego de caminos, la cual será suministrada por medio de pipas traídas desde pozos cercanos y por garrafones para consumo humano.	manejo adecuado del agua, dada su escases en la zona	Toda la etapa
	Servicio	Se requiere el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos (restos de alimentos, bolsas de plástico, envases de aluminio, envases de vidrio, papel y cartón), estimándose una cantidad anual de 0.35 toneladas	Instalar contenedores metálicos para almacenar en forma separada los diferentes tipos de residuos, los contenedores deberán tener cierre hermético y letreros que indiquen su contenido. Efectuar recolección de residuos sólidos para su disposición final en el sitio que indique la autoridad municipa.	
	Servicio	Generación de aguas residuales de servicios sanitarios del personal (0.35 ton/periodo), mismas que serán manejados a través de letrina portátil	Manejar mediante letrinas sanitarias con manejo a través de empresa especializada y disposición final en sitio autorizado	
	Paisaje	Se modificará el paisaje actual por la presencia de maquinaria, equipo y emisiones de partículas.	Sin medida	
	Gestión ambiental	Contar en el sitio con personal especializado con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades desde el punto de vista ambiental. Dar a todo el personal que participe en el proyecto capacitación en materia ambiental donde se debe inducir la participación en las tareas de conservación Las instalaciones no deberán presentar riesgos		Toda la etapa y las gestiones se iniciaron anterior al inicio de las actividades de preparación del sitio

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
		o molestias para las zonas aledañas. No deberá causar conflictos viales, ni ambientales. Incluir la difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.		
Operación	Aire	Emisión de gases de combustión interna de vehículos (NOx, SOx, CO), 69.84 toneladas.	Aplicar mantenimiento preventivo y correctivo de acuerdo a las especificaciones de la maquinaria	10 años
Operación	Aire	Emisión de partículas, 227.97 toneladas	Aplicar humectación a suelos desnudos, obteniendo el agua de sitios autorizados y calidad no potable. Aplicar programa de uso eficiente del agua Efectuar restricciones de velocidad de los vehículos	
Operación	Aire	El nivel de ruido que se generará no rebasará los 60 dB	La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma oficial NOM-080-STPS-1993 Que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores	
Operación	Suelo	Cambio en las características físicas del suelo, su calidad así como su profundidad, afectando de esta manera tanto las capas superficiales como las no superficiales.	No alterar áreas fuera del proyecto	
Operación	Flora	Riesgo de que el personal realice actividades de desmonte en áreas que no estarán sujetas a explotación y autorizadas en materia de cambio	Queda estrictamente prohibido colectar, dañar ó comercializar las especies vegetales que pudieran localizarse dentro y fuera de las áreas de proyecto.	

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
		de uso de suelo.		
Operación	Fauna	Riesgo de que el personal cause daño a especies faunísticas en las áreas aledañas.	Prohibir estrictamente cazar, capturar, dañar y comercializar especies de fauna silvestre, así como realizar actividades de desmonte y aprovechamiento forestal en las zonas de anidación, refugio y alimentación de especies faunísticas que se localicen en la zona colindante del proyecto.	
Operación	Riesgo	Riesgo de accidentes por mal manejo de los materiales explosivos	Contratar empresa especializada, llevando al sitio el material requerido a detonar; manejando estos materiales con las medidas establecidas para reducir el riesgo por mal manejo.	10 años
Operación	Servicio	Se requiere abastecer agua para el riego de caminos, la cual será suministrada por medio de pipas traídas desde pozos cercanos y por garrafones para consumo humano.	Aplicar programa de manejo adecuado del agua, dada su escases en la zona	
Operación	Servicio	Se requiere el servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos (restos de alimentos, bolsas de plástico, envases de aluminio, envases de vidrio, papel y cartón), estimándose una cantidad anual de 2.65 toneladas	Instalar contenedores metálicos para almacenar en forma separada los diferentes tipos de residuos, los contenedores deberán tener cierre hermético y letreros que indiquen su contenido. Efectuar recolección de residuos sólidos para su disposición final en el sitio que indique la autoridad municipal	
Operación	Servicio	Generación de aguas residuales de servicios sanitarios del personal (1.80 ton/periodo),	Manejar mediante letrinas sanitarias con manejo a través de empresa especializada y disposición final en sitio autorizado	

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
		mismas que serán manejados a través de letrina portátil		
Operación	Servicio	Generación de residuos peligrosos provenientes de reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo, los cuales generan, trapos impregnados y aceite residual en su mayoría, estimándose una cantidad anual de 4.85 toneladas, mismas que requerirán de manejo.	Almacenar temporalmente los residuos peligrosos en áreas que cumplan con la normatividad y efectuar su disposición en sitios autorizados por la SEMARNAT	
Operación	Paisaje	Se modificará el paisaje actual por la presencia de maquinaria, equipo y emisiones de partículas. El paisaje natural ya había sido afectado por el uso del sitio en actividades de extracción de materiales realizados en el pasado	Sin medida	
Operación	Gestión ambiental	Contar en el sitio con personal especializado con el conocimiento, destreza y experiencia en el área ambiental en todos sus aspectos incluyendo la parte legal, cuyas funciones serán dar el seguimiento, vigilancia y atención de todas las actividades desde el punto de vista ambiental. Instrumentar las medidas de seguridad que sean necesarias, para evitar la contaminación provocada por derrames accidentales de grasa, aceites e hidrocarburos provenientes de la maquinaria y equipo que se utilicen durante los trabajos inherentes al proyecto. Dar a todo el personal que participe en el proyecto capacitación en materia ambiental donde se debe inducir la participación en las tareas de conservación		10 años

ETAPA DEL PROYECTO	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO Y/O RIESGO OCASIONADO	MEDIDA CORRECTIVA O MITIGACIÓN	DURACIÓN
		Las instalaciones no deberán presentar riesgos o molestias para las zonas aledañas. No deberá causar conflictos viales, ni ambientales. Incluir la difusión y promoción del proyecto entre la población aledaña, a fin de que se tome conciencia de la importancia del proyecto y de la necesidad de colaborar en la protección y resguardo de las instalaciones, así como de la conservación de los recursos naturales del área.		

VI.2 Impactos residuales

El banco será utilizado para proporcionar materiales que serán empleados para la producción de concreto hidrahulico y emp para un proyecto de gran impacto a nivel regional en la ciudad de Nacozari de Garcia.

Al final de su vida útil, se rehabilitara el sitio del proyecto, cuyo volumen a extraer, se realizara cuidando la topografía del sitio, para afectar lo minimo posible. Por lo que el paisaje será el impacto residual a generarse por la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

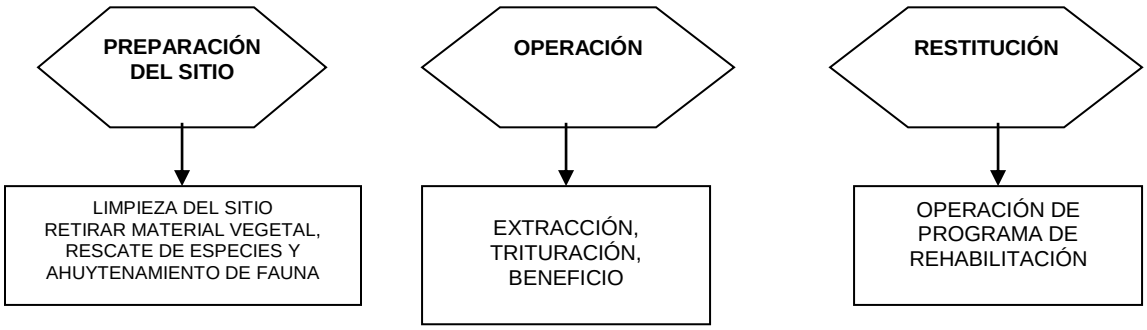
Se presenta el análisis del escenario resultante al introducir el proyecto en el sitio y se identifican las acciones que pueden provocar impactos a cada uno de los componentes ambientales o consolidación de los procesos de cambio existentes. Para construir el escenario resultante, se hace una descripción de cómo la combinación de los impactos del proyecto modificará el entorno. En caso de que algunos impactos pudieran provocar daños permanentes al ambiente o contribuir en la consolidación de los procesos de cambio existente, se señalará durante esta descripción.

La función de pronóstico define la intensidad de los impactos en el medio ambiente, resultante de la gama de alternativas que se considere en el estudio (de localización, de opciones de las características de las obras, etc) y facilita el análisis de los proyectos alternativos en términos de la magnitud y la localización de los lugares en donde pueden ocurrir los impactos.

Una de las maneras de analizar sus componentes es a través de un análisis de sistemas para comprender los aspectos de tecnología, socioeconómicos, ambientales y de gestión ambiental que existen a su alrededor no necesariamente en forma lineal o secuencial. Por ello generar el diagrama de flujo del proyecto permite comprender la estructura del sistema e inferir sobre los aspectos negativos para poder mitigar sus efectos en el proyecto.

El Diagrama de Flujo, es el diagrama característico de la Dinámica de Sistemas. Básicamente consiste en la clasificación de los elementos del sistema.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES



En primer lugar hay que identificar el problema con claridad, y describir los impactos adversos del estudio con precisión, que son los que deseamos revertir. Aunque sea obvio, es muy importante una definición correcta del problema real ya que todas las etapas siguientes gravitarán sobre ello.

Una vez definido el núcleo del problema, se ha de completar su descripción en base a la aportación de conocimientos del tema por parte de los expertos, documentación básica sobre el tema, etc. El resultado de esta fase ha de ser una primera percepción de los "elementos" que tienen relación con el problema planteado, las hipotéticas relaciones existentes entre ellos, y su comportamiento histórico.

A continuación se describe un enfoque para interpretar la realidad. Muy posiblemente no existe la que podríamos llamar "forma correcta" o "la mejor manera" de observar la realidad, puesto que es imposible señalar a una sola dirección como la mejor o la más correcta.

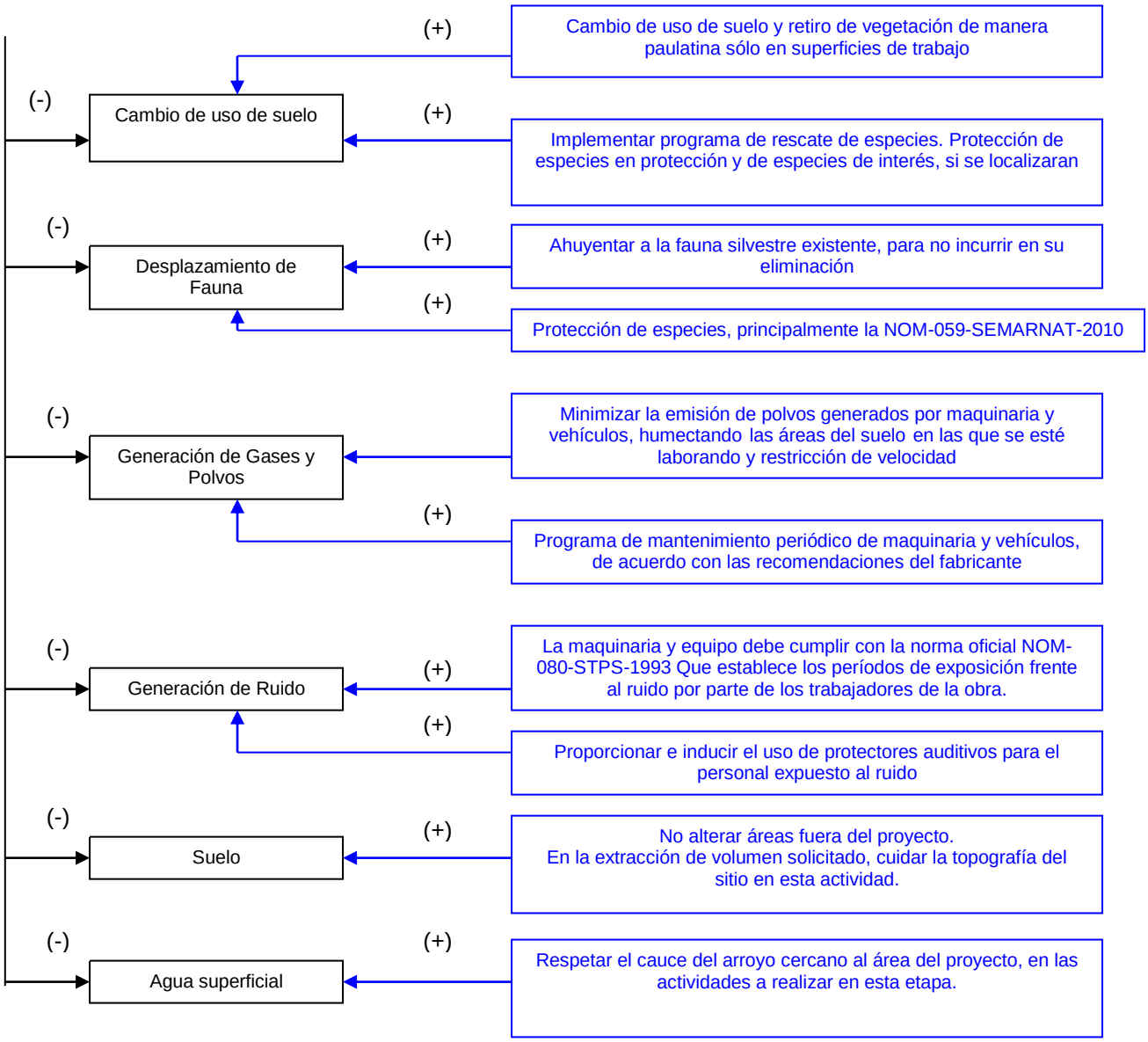
El conjunto de los elementos que tienen relación con nuestro problema y permiten en principio explicar el comportamiento observado, junto con las relaciones entre ellos, en muchos casos de retroalimentación, forman el Sistema. El Diagrama Causal es un diagrama que recoge los elementos clave del Sistema y las relaciones entre ellos. Una vez conocidas globalmente las variables del sistema y las hipotéticas relaciones causales existentes entre ellas, se pasa a la representación gráfica de las mismas. En este diagrama, las diferentes relaciones están representadas por flechas entre las variables afectadas por ellas.

Aun cuando la relación proyecto-recurso es positiva, el proyecto “Bancos de Materiales El Hospital y Barcelona” presenta impactos adversos concentrados en las etapas del proyecto de preparación del sitio y operación.

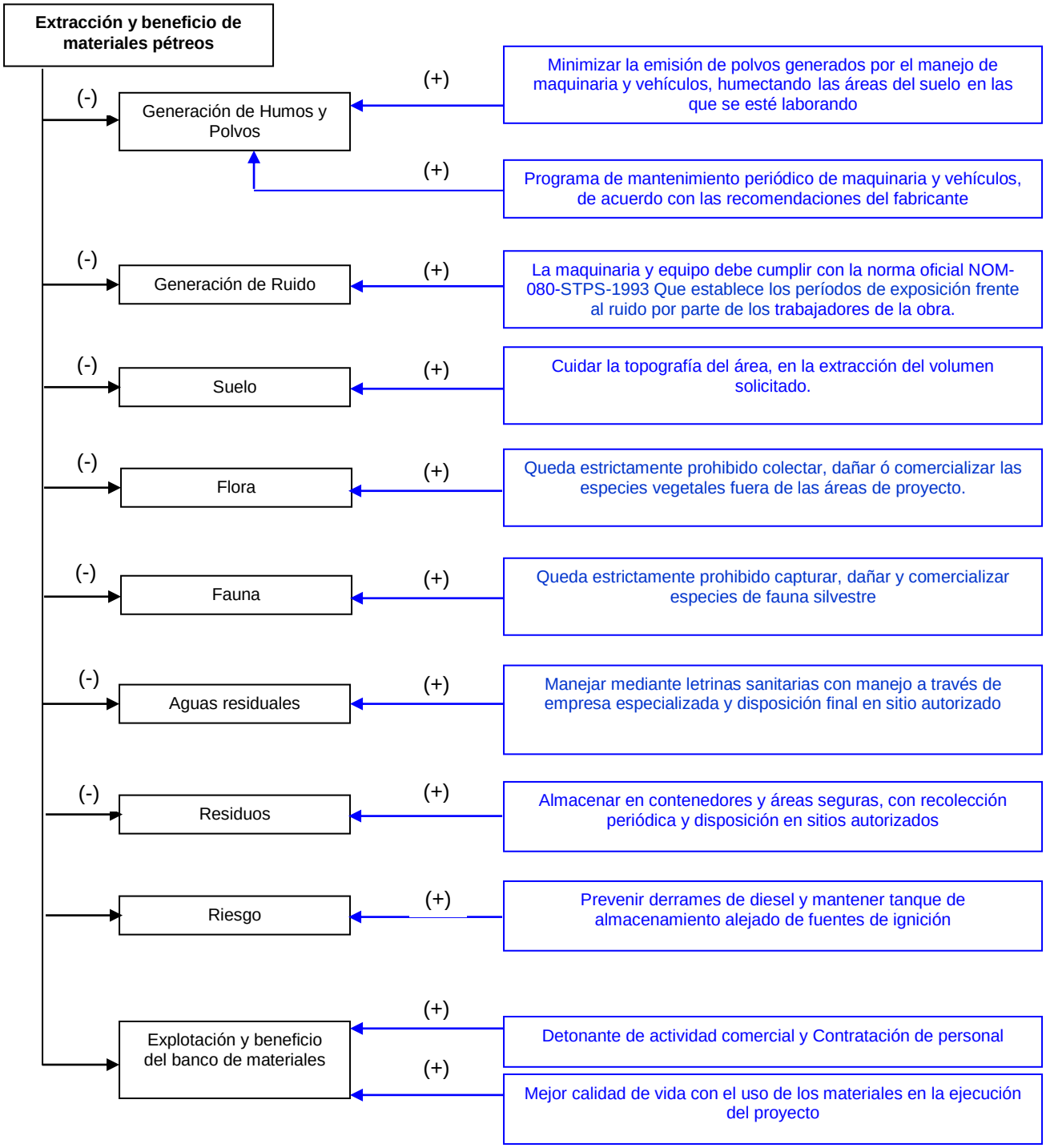
Las relaciones causales negativas del proyecto que intervienen son varias, que se destacan más adelante con las medidas de corrección en su caso aplicables.

Así, en la preparación del sitio lo más relevante resulta la necesidad del retiro de vegetación, implementación de programa de rescate, actividades que se realizaran de manera paulatina del sitio donde se operará en el banco de material, con la consecuente limpieza del sitio, la generación de residuos, ruido, polvos y cambios del relieve durante la operación. Estas actividades son necesarias pero se verán atenuadas y revertidas una vez que se apliquen medidas de rescate, compensación y restauración.

PREPARACIÓN DEL SITIO



OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Se identifica como principal impacto adverso, el retiro del material petreo, del área de extracción. Asimismo, se tiene el impacto por la eliminación de la vegetación por el cambio de uso de suelo de terreno forestal.

En la operación del proyecto se identifica como un importante impacto benéfico las consecuencias que traerá el uso del material extraído, al proyecto que se adquirirá el material y donde se generaran empleos y un manejo de recursos con la compra de materia prima para la construcción del mismo.

Con las actividades de restauración del sitio se tendrán impactos benéficos, donde se espera que la recuperación del sitio se realice de manera paulatina, recuperando el material de grava y arena extraido de manera natural, con la depositacion por arrastre de material de lluvia.

La vegetación natural, la fauna silvestre, el agua, el aire y el clima de la zona no serán afectados de manera significativa, ya que se han tomado las medidas preventivas y de mitigación adecuadas para el tipo de proyecto, por lo que los impactos que pudiera ocasionar el mismo no presentan daños significativos al ambiente, ni alteraciones al ecosistema, debido a que cumple con las disposiciones y lineamientos de las leyes, normas y planes de desarrollo establecidos por el gobierno federal y estatal.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El proyecto contará con un programa de monitoreo en el cual se integrarán las diversas medidas de mitigación resultantes de la evaluación de la presente manifestación por parte de la autoridad.

VII.3 Conclusiones

El proyecto fue evaluado desde el punto de vista técnico, económico y ambiental, resultando viable las actividades toda vez que, desde el punto de vista técnico, los bancos de materiales cumplen con los sistemas de calidad necesario, para ser empleado para la venta de material petreo de diferentes diámetros (roca, arcilla y gravilla) a una empresa para la construcción de concreto hidrahulico, al cumplir con la calidad requerida por esta empresa, para ejecutar su proyecto de construcción.

La superficie solicitada para el aprovechamiento e instalación de maquinaria y equipo, es de 111,247.711 m^2 (11.1247 has), dividido en dos polígonos el del área del Banco el Hospital de 85,864.821 m^2 y el Barcelona de 25,382.89 m^2. El volumen de extracción a solicitar es de 106,234.44 m^3, proyectándose el aprovechamiento de arcilla, grava, arena, roca en diferentes diámetros, obteniéndose a partir del cribado que se realice y se haga la separación de materiales, en base a las necesidades del cliente.

En un proyecto de construcción, los traslados de los insumos es lo que encarece y hace poco factibles su ejecución, requiriendose material petreo para la elaboración de concreto hidrahulico o material para la formación de plataformas o relleno, de ahí la importancia de que el banco de material que se va a seleccionar para la compra del material petreo, se encuentre lo más cercano al sitio de los proyectos, permitiendo bajar los costos por acarreo de material. De ahí la importancia de la autorización de los bancos de materiales aquí considerado, debido a que permitirá la ejecución del proyecto del cliente potencial a quien se le venderá el producto la promovente.

Si bien es cierto que, al retirar el material pétreo del área del proyecto, se afectarán las condiciones ambientales del sitio, con la ejecución de medidas de restauración y mitigación a realizar al final y durante la extracción del material, se compensará el impacto generado en los diferentes factores ambientales.

De igual forma, socialmente, también se justifica por la generación de empleos temporales para las diferentes actividades a realizarse en la operación del proyecto, asi como aquellos empleos a generarse de manera indirecta en la ejecución del proyecto donde se empleará el material petreo a venderse. Por lo que, desde el punto de vista social y económico, en el corto y largo plazo, tendra un impacto positivo a nivel regional.

Por otra parte, el impacto a nivel local es puntual, al ser los efectos a nivel puntual, toda vez que se cuidará de que el aprovechamiento se realice en el área solicitada, de esta manera los efectos en las áreas vecinas serán poco significativos.

Por lo antes indicado, se considera que la ejecución del proyecto, es técnica, económica, social y ambientalmente viable al no comprometer la biodiversidad regional; si bien es cierto que se provocará la erosión de los suelos y se realizara el cambio de uso de suelo, donde se afectara vegetación ampliamente distribuida en la región.

De igual forma, la ejecución del proyecto es compatible con los ordenamientos jurídicos e instrumentos normativos en materia ambiental aplicable y vigente en materia de prevención

de la contaminación y del aprovechamiento, preservación y restauración de los recursos naturales.

Lo anterior sin menoscabo de comprometer los recursos técnicos y económicos garantizando las mejores prácticas de protección ambiental del área toda vez que:

- No se comprometerá la biodiversidad regional.
- No se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y,
- Que los usos alternativos del suelo que se proponen en el presente estudio, son más productivos a largo plazo en la región, que el resto de las actividades que actualmente se llevan a cabo.

Por lo antes indicado, con la ejecución del proyecto, no se compromete la disponibilidad de uso actual y futuro de localidades vecinas, a nivel local y regional.

CAPÍTULO VIII

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

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- GARCIA ENRIQUETA 1974, modificaciones las sistema de clasificación climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM.
- INEGI, Cartas Estatales: Fisiografía, Climas, Geología, Hidrología, Suelos, Vegetación, Posibilidades de Uso de la Tierra, escala 1:1 000 000.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). 'Regiones Terrestres Prioritarias'. Escala 1:1000000. México.
- Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). 'Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves'. Escala 1:250000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, México). 2009. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso de Suelo y Vegetación. Escala 1:250,000: Serie III.
- INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda.
- NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo. DOF. 30 diciembre 2010.
- Clasificación de Provincias en el Estado de Sonora. Fuente INEGI.
- Enciclopedia de los Municipios de México, ESTADO DE SONORA, Nacozari de García y Fronteras.
- Plan de Desarrollo Municipal de Fronteras.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- SMITH Robert y SMITH Thomas. 2000. Ecología. Editorial Addison Wesley. 4ta edición. Impreso en España.
- Planes Estatal y Federal de Desarrollo.
- KREBS Charles. 2000. Ecología. Estudio de la Distribución y la Abundancia. Ed. Oxford. Segunda edición.
- CANTER, W. L., 1998. Manual de evaluación de impacto ambiental. Segunda edición. Mc Graw Hill.
- CONESA FERNÁNDEZ-VITORA. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 2da. Edición. 1995. Ediciones Mundi Prensa, Bilbao, España.
- Análisis de Grupo de Trabajo.