



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa:** Oficina de Representación de la SEMARNAT en Baja California Sur.
- II. **Identificación:** Versión Pública de 03/MP-0003/11/23 - Procedimiento de Evaluación y dictamen de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
- III. **Tipo de clasificación:** Confidencial en virtud de contener los siguientes datos personales tales como: 1) Domicilio particular que es diferente al lugar en dónde se realiza la actividad y/o para recibir notificaciones. 2) Teléfono y correo electrónico de particulares.
- IV. **Fundamento legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma MC. Raúl Rodríguez Quintana**
"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Baja California Sur, previa designación, firma el C. Raúl Rodríguez Quintana, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales "



- VI. **Fecha y número del acta de sesión:** ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69 en la sesión celebrada el 19 de abril del 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_11_2024_SIPOT_IT_2024_ART69.pdf

**MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR - SECTOR MINERO**

**PROYECTO:
BANCO DE EXTRACCIÓN DE
ARROYO GRANDE**

**PROMOVENTE:
JOSE ALBERTO GUEVARA SALGADO
EL PESCADERO, MUNICIPIO DE LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR**



ESTUDIOS AMBIENTALES Y FORESTALES

CONTENIDO	
	PAG
CAPITULO I	
DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	6
I.1 PROYECTO	9
I.1.1 Nombre del Proyecto	9
I.1.2 Ubicación del proyecto	9
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	9
I.1.4 Presentación de la documentación legal.	10
I.2 PROMOVENTE	10
I.2.1 Nombre o razón social	10
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promoverte	10
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	10
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones	10
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
I.3.1 Nombre o razón social	10
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	10
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	10
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	10
CAPITULO II	11
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	12
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	12
II.1.1 Naturaleza del proyecto	14
II.1.2 Selección del sitio	16
Criterios	17
Ambientales	17
Técnicos	17
Socioeconómicos	17
II.1.3 Ubicación física del proyecto, accesos y planos de localización	18
II.1.4 Inversión requerida	20
II.1.5 Dimensiones del proyecto	20
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio y en sus colindancias	22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.	22

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	23
II.2.1 Programa general de trabajo	24
II.2.2 Preparación del sitio	24
II.2.3 Construcción de obras mineras	25
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales.	25
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	26
Plan de Explotación Detallado	26
Profundidad de Extracción	26
Programa de Mantenimiento Preventivo	26
II.2.6 Etapa de abandono del sitio	27
II.2.7 Utilización de explosivos.	27
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	28
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	29
II.2.10 Otras fuentes de daños	29
CAPITULO III	30
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	31
III.1.- PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DECRETADOS.	31
III.1.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	31
III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN.	33
III.2.1.- Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021	33
III.2.2.- Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de La Paz (2018-2021)	34
III.2.3.- Programa Subregional de Desarrollo Urbano Todos Antos-El Pescadero-Las Playitas	35
III.3.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS	35
III.3.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	36
III.3.2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental	38
III.3.3.- Ley de Aguas Nacionales	39
III.3.4.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	39
III.4.- PROGRAMAS DE RECUPERACION Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACION ECOLOGICA	40
III.5.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	40
III.6.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS.	42
III.7.- BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES	42
iii.7.1.- Reglamento de Protección al Medio Ambiente, Municipio de La Paz	42
CAPITULO IV	44

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	45
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	45
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	47
IV.2.1 Aspectos Abióticos	47
IV.2.1.1 CLIMA	47
IV.2.1.2 GEOLOGÍA	54
IV.2.1.3 GEOMORFOLOGÍA	59
IV.2.1.4 FISIOGRAFÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE	59
IV.2.1.5 SUELOS (EDAFOLOGÍA)	60
IV.2.1.6 GEOHIDROLOGÍA	62
IV.2.1.6.a Hidrología Superficial	64
IV.2.1.6.b Hidrología Subterránea	66
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS	67
IV.2.2.1 Vegetación terrestre	67
IV.2.2.2 Fauna	72
IV.2.3 PAISAJE	75
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	79
IV.2.4.1. Demografía	80
IV.2.4.2. Factores socioculturales	85
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	87
IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental	88
IV.2.5.2 Síntesis del inventario ambiental	88
CAPITULO V	90
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	91
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	91
V.1.1 Indicadores de impacto	92
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	95
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	95
V.1.3.1 Criterios	96
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	97

CAPITULO VI	106
MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	107
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	107
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	110
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES	
CAPITULO VII	112
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	113
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	113
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	113
VII.3 CONCLUSIONES	113
CAPITULO VIII	
IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	114
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	114
VIII.1.1 Planos definitivos	114
VIII.1.2 Fotografías	114
VIII.1.3 Videos	114
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	114
VIII.2 OTROS ANEXOS	114
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	114
VIII.4 BIBLIOGRAFIA	114

CAPITULO I

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

Marco general

Aridos, es el nombre que se le da en otros países a los materiales pétreos extraídos de los cauces de los arroyos, dentro de estos se tienen a loscnatos rodados, gravas, arcillas, bloques o arenas. La Ley de Aguas Nacionales define a los "Materiales Pétreos" como aquellos materiales tales como arena, grava, piedra y/o cualquier otro tipo de material utilizado en la construcción, que sea extraído de un vaso, cauce o de cualesquiera otros bienes señalados en Artículo 113 de esta Ley.

Hoy en día, los áridos son la segunda materia prima más consumida por el hombre después del agua. Para una casa de tamaño medio se necesitan unas 20 toneladas de arena y para 1 km de autopista, 300 toneladas. Se usan también en la producción de vino, papel, detergentes, pinturas, vidrio, ordenadores, medicamentos y cosméticos, para la siderurgia y la generación de energía eléctrica.

Su importancia en el desarrollo esta mas que fundada, su extracción es lo que probablemente se este realizando de una forma nada adecuada y esto ha dado lugar a una de las muchas emergencias ambientales presentes y futuras, y la cual, considerando el progresivo y descontrolado incremento de su demenada podría tener graves consecuencias sobre los ecosistemas, la disponibilidad de agua potable, la erosión de ríos, lagos y costas.

El contexto general de la extracción de arena en Baja California Sur parece ser el mismo que a nivel mundial y/o internacional, el uso de los aridos en general tiene una amplia demanda en la industria de la construcción, y el acelerado crecimiento urbano asociado a la necesidad de satisfacer la demanda de habitación, pavimentación, protección, todas estas vinculadas a la fabricación de hormigón o concreto, hacen pensar en la necesidad de establecer medidas urgentes para controlar y administrar de forma adecuada su extracción, de tal manera que se logre alcanzar el nivel mas alto de sostenibilidad en su extracción.

A este respecto, Baja California Sur tiene características ambientales muy particulares, las cuales si bien deben de permitir una "sana" extracción de materiales pétreos, esto debe de estar asociado a una adecuada y regulada forma de llevarlo a cabo.

En el caso de la extracción de arena en arroyos, incluso debería de considerarse una medida preventiva, ya que impedir la extracción de arena, puede ocasionar el asolvamiento de los cauces de arroyo, pudiendo dar como resultado la inundación de áreas no previstas. Esto tiene una explicación y se refiere a que las precipitaciones por un lado no son constantes, ni siquiera anuales. En este mismo sentido, debe de tomarse en cuenta que no todas las lluvias tendrán la suficiente energía para transportar los materiales pétreos hasta el mar, sino que la gran mayoría solo las desplazara pendiente abajo, depositandolos en zonas mas planas, dandose a partir de este momento, la acumulación de los materiales en espera de que se presente una lluvia con los suficientes volúmenes y energía, para continuar con su arrastre hasta el mar. Las lluvias con tal energía son denominadas precipitaciones de tipo torrencial, es decir aquellas que son de alta intensidad y de corta duración, que en el caso de Baja California Sur, este tipo de lluvias, esta comunmente asociado a los eventos ciclónicos,

aunque en años recientes, se han presentado algunos casos derivados de lluvias anomalás y/o atípicas, como resultado de la interacción de corrientes de humedad (caliente por lo general), con frentes o corrientes de aire frío.

Estas características permiten inferir que la extracción de arena en arroyo posiblemente no tendrá una recuperación anual, ya que esto dependera de la incidencia de las lluvias de alta energía, por lo tanto, sería un error suponer una recuperación del arroyo.

Sin embargo, el asunto esta en el aprovechamiento sostenible de esos materiales pétreos, es decir, llevar a cabo su extracción reduciendo y/o mitigando los efectos ambientales que dicha actividad trae consigo.

Para lo anterior, y pensando no solo en la mitigación de impactos ambientales negativos, sino también en los impactos ambientales positivos que se pudieran alcanzar como por ejemplo:

- Recuperación y/o definición de la sección hidraulica del arroyo.
- Protección de la vegetación riparia o ribereña.
- Posible creación de corredores biológicos.
- Demarcación de las zonas federales (riberas) y su posible uso.
- Reducción del riesgo por inundación y/o crecidas de arroyo.
- Protección de zonas habitadas, cultivadas o usadas en general para actividades humanas.
- Permite el libre flujo de escurrimientos superficiales.
- El arrastre de los nuevos materiales pétreos hasta el mar.
- Se evitan afectaciones a los niveles de agua freaticos.

En base a lo anterior, es como el autor de la presente Manifestación de Impacto Ambiental sugiere que la extracción de materiales pétreos en arroyos puede llegar a ser sostenible, claro que esto requiere que cada una de las instituciones y dependencias realice de forma efectiva su trabajo, incluyendo la vigilancia del cumplimiento de los terminos y condiciones bajo las cuales se le otorgue cada una de sus autorizaciones, sobre todo en lo referente al respeto de la superficie a explotar, su profundidad, volumenes y tiempo de extracción.

La construcción de un cauce piloto a partir o a través de las actividades extractivas del proyecto, hará posible lograr la sustentabilidad por parte del promovente y la sostenibilidad para el ambiente, ya que se facilitará el flujo de los escurrimientos superficiales hasta alcanzar la línea de costa llevando consigo los sedimntos necesarios para la conservación de la zona costera.

Las características naturales de la península de Baja California, manejándolas de forma integral pueden hacer posible que este tipo de actividades puedan ser llevadas a cabo sin dar lugar a impactos ambientales no deseados, de tal forma que aunque sea de una forma o tipo de plan de control de extracción de sedimentos estas actividades podrían resultar benéficas y no negativas como ya se les empieza a clasificar.

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del Proyecto

BANCO DE EXTRACCIÓN DE ARROYO “GRANDE”

I.1.2 Ubicación del proyecto

La superficie propuesta para explotación se ubica físicamente en una fracción del cauce federal del Arroyo Grande, el cual forma parte de la red de drenaje de la cuenca denominada por CONAGUA como El Pescadero, dentro de lo que se conoce regionalmente como valles del sureste, dentro del municipio de La Paz.

El proyecto se encuentra localizado dentro de la Delegación municipal de Todos Santos, Subdelegación El Pescadero (Figura 1), es posible acceder al sitio propuesto a través del cauce del mismo arroyo que se cruza con el tramo carretero Todos Santos-El Pescadero de la carretera federal 19 o bien por caminos y/o brechas que son utilizados como paso de servidumbre.



Figura 1.- Ubicación del sitio del proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo “Grande” en el contexto geopolítico del Municipio de La Paz, Baja California Sur.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Debido a la naturaleza del proyecto, los volúmenes de materiales encontrados y conforme a la solicitud de concesión remitida a la autoridad competente que es la Dirección Local en Baja California Sur de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA.), se pretende que el tiempo de extracción de materiales pétreos sea de 5 años, implementando acciones de mantenimiento durante su etapa operativa.

Las dimensiones de la cuenca hidrográfica permiten estimar que las extracciones a realizar no causaran daños o impactos ambientales significativos y que las extracciones son realizadas de forma adecuada pueden llevarse a cabo durante los 5 años solicitados para la vigencia de la autorización.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Copia simple de la credencial de elector del C. José Alberto Guevara Salgado.

Copia simple de la clave unica del registro de población (CURP) del C. José Alberto Guevara Salgado.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

C. José Alberto Guevara Salgado.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[REDACTED]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

No aplica

I.2.4 Dirección del promovente o representante legal

[REDACTED]

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 Nombre o razón social

[REDACTED]

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[REDACTED]

I.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

CAPITULO II

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El banco de materiales que se pretende explotar es un depósito aluvial, constituido principalmente por materiales sedimentarios arenosos a lo largo del cauce federal del arroyo "Grande", en la subdelegación municipal El Pescadero, Delegación de Todos Santos, Municipio de La Paz, Baja California Sur. El banco de explotación cuenta con una superficie de 33,600.00 m², se ubica aproximadamente a 865.00 m aguas arriba del cruce del arroyo "Grande", con la carretera 19 en su tramo Todos Santos – El Pescadero.

Los estudios de campo realizados como son el levantamiento topográfico, la definición de la pendiente media, la construcción de secciones de corte y el cálculo del volumen de materiales disponibles permite al promovente señalar que el volumen de extracción solicitado sea de 224,000.00 m³.

Para llevar a cabo las actividades extractivas de una forma adecuada y sin riesgo para el personal contratado por la empresa promovente, se ha planteado que la infraestructura a instalar como son los sanitarios y la criba, sean totalmente removibles. Las actividades se efectuarán utilizando el sistema mecanizado (cargador frontal), en una superficie de 33,600.00 m², que de acuerdo a los datos arrojados por el software utilizado, dicha superficie tendrá una forma regular, respetando las franjas de protección de los taludes y/o laderas ribereñas del arroyo y una profundidad media de 2.00 m, construyendo con dicha extracción el cauce piloto del citado arroyo.

Cabe señalar que para llevar a cabo la extracción del material solicitado, no se requiere la acreditación de servidumbres, toda vez que los trabajos se efectuarán sobre un cauce federal, accedendo al lugar por el tramo carretero que va de Todos Santos al poblado de Pescadero.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El Arroyo Grande es el principal escurrimiento de la red de drenaje que constituye a la cuenca denominada como El Pescadero y nombrada por el autor como cuenca hidrográfica arroyo grande. Esta cuenca hidrográfica con un área de 294,642,446.097 m² (294.642 Km²), lo cual, de acuerdo a la clasificación de cuencas por su tamaño de V.T. Chow, esta cuenca puede ser considerada como una cuenca grande. Una cuenca pequeña puede ser definida como aquella que es sensible a lluvias de alta intensidad y corta duración y en la cual predominan las características físicas del suelo con respecto a las del cauce. Para esta definición, el tamaño de una cuenca pequeña puede variar desde 4 km² hasta 130 km².

Las investigaciones hidrológicas han puesto de manifiesto que existe una diferencia significativa entre una cuenca pequeña y una grande. En una cuenca pequeña la cantidad y distribución del escurrimiento son influenciadas principalmente por las condiciones físicas del suelo y cobertura, sobre las cuales el hombre tiene algún control. En cambio, para grandes cuencas el efecto del almacenamiento en el cauce llega a ser pronunciado y habrá que darle más atención a la hidrología de la corriente principal.

Estrictamente hablando, es difícil distinguir entre una cuenca pequeña y una grande, basándose únicamente en su tamaño, pues frecuentemente dos cuencas del mismo tamaño

pueden comportarse de manera muy diferente desde el punto de vista de su respuesta hidrológica.

Ahora bien, la extracción de materiales sedimentarios a partir de un cuce de arroyo puede ser sustentable para quien la realice y sostenible para el ambiente, la construcción de un cauce piloto a partir de las actividades de extracción parece ser una posible solución.

En principio, el flujo de los escurrimientos superficiales se lleva a cabo sobre los cauces de los arroyos activos, es decir, aquellos cauces cuya sección hidraulica permita el flujo de dichos escurrimientos de forma libre, condición que se observa en la Figura 2. El análisis de imágenes históricas evidencia que en los años 80 y 90 el cauce activo era el que se encuentra adyacente a la margen derecha del arroyo.



Figura 2.- Imagen de Google Earth donde se ha dispuesto el polígono del banco de extracción (polígono en color azul) sobre el cauce del arroyo El Grande.

Como es posible observar en la figura 2, el polígono del banco de extracción de materiales sedimentarios se ubica en una fracción mas reducida del ancho del cauce federal la cual se considera como activa al evidenciarse con la presencia de sedimentos sueltos, sin compactar y dentro de una superficie sin cobertura vegetal.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto es completamente extractiva, se llevaran a cabo actividades de zanjeo y carga de los mismos materiales extraídos con maquinaria pesada en una fracción del cauce federal del Arroyo Grande.

El volumen de extracción total se ha calculado en 224,000.00 m³ de arenas, durante un período de 5 años que dure la concesión, para destinarlos a la elaboración de block para construcción y venta directa para procesos de construcción.

El producto de interés comercial son las arenas sedimentarias que se encuentran sobre el cauce, producto de la erosión de rocas y arrastres fluviales, los cuales se distribuyen a lo largo del cauce principal del arroyo Grande como material de depósito asociado a la escorrentía superficial intermitente de la red de drenaje de la cuenca y arroyo Grande.

Desde la perspectiva económica, el proyecto se enmarca en un polo de crecimiento económico importantísimo en nuestro Estado como lo es el mercado de la construcción en las localidades de Todos Santos y El Pescadero, en una zona a donde han llegado grandes proyectos de gran inversión económica, el cual demanda cada vez mayores volúmenes de materiales pétreos.

Sistema de explotación.

El método o sistema de explotación a utilizar es el de cielo abierto o tajo abierto, dado que los materiales arenosos a explotar se encuentran sobre la superficie del lecho del arroyo, hasta una cierta profundidad, la mejor forma de extraerlos es en superficie.

A través de la explotación direccionada y administrada también se pretende la construcción de un cauce piloto que ayude a restablecer la sección hidráulica del arroyo o cauce federal, rectificando de esta forma el trazo del arroyo.

Tomando en cuenta la capacidad de arrastre y la erosión que se tiene durante los procesos de escurrimientos hidrológicos, sobre todo los de tipo torrencial, es posible inferir que las dimensiones del cauce piloto podrán ampliarse, lo cual dependerá del gasto y de las propiedades físicas del material que forman las paredes o taludes y el fondo del cauce del arroyo.

Se inicia con la explotación sobre un cauce central previamente definido, no se debe de explotar la totalidad del ancho de la superficie a explotar previendo la incidencia de algún escurrimiento superficial. La extracción debe de realizarse tomando en cuenta la pendiente media del cauce para evitar el incremento de velocidades y energía de los flujos de escurrimiento.

Programa de Extracción

El programa de extracción, acatará las disposiciones del artículo 113 BIS de la Ley General de Aguas Nacionales, donde se establecen las condiciones de la expedición de los títulos de concesión, así como las causas de revocación del mismo. Los requerimientos de la infraestructura para la explotación de dicho banco, representan afectaciones al ambiente poco significativas durante la etapa de construcción y operación del proyecto; así mismo los requerimientos de personal que participará en la construcción de obras de apoyo y extracción del material tipo arena en las distintas fases del proyecto se consideran de bajo impacto para el medio ambiente.

El programa de extracción propuesto (anexo), contempla una extracción mensual de 3,733.33 m³ durante 60 meses, siempre y cuando así autorice la vigencia de la concesión que se solicitará a la CONAGUA. El volumen estimado a explotar fue calculado con una

profundidad de extracción promedio de 2.0 metros, lo cual también será definido de forma definitiva por la CONAGUA al aceptar la propuesta realizada a partir de esta manifestación de impacto ambiental.

Estimacion de los volúmenes de producción de sedimentos en la cuenca del Arroyo Grande.

Se realizó un estudio geohidrológico con el objetivo de calcular el volumen de producción de sedimentos, lo cual puede en un momento dado ser considerado como el volumen de recuperación de los sedimentos extraídos.

Sin embargo, se ha demostrado en diferentes estudios que por un lado, la recuperación anual no es posible si no se tienen precipitaciones con los volúmenes y energía suficiente para acarrear los sedimentos hacia la línea de costa. Y por otro lado, esto no debe de ser un criterio para la autorización del proyecto, ya que también se ha demostrado los beneficios que se tienen mediante la construcción de un cauce piloto a partir de las actividades extractivas.

La estimación del volumen de sedimentos drenados hacia el punto de salida de la microcuenca hidrográfica del Arroyo Grande, se llevó a cabo utilizando el modelo de Miraki aplicando las estadísticas climáticas de temperatura y precipitación reportadas en las estaciones meteorológicas más cercanas y la información de las cartas temáticas de INEGI.

El método aplicado (Modelo de Miraki), tiene como fin adoptar una herramienta para predecir los potenciales aportes de material sólido considerando como punto final en el caso de la cuenca mayor (Arroyo Grande) el mar.

Las metodologías desarrolladas (USLE, MUSLE, WEPP, etc.) y aplicadas principalmente en Estados Unidos y en Europa, tienen la limitante de ser aplicables en ciertas condiciones: cuenca de montaña, zonas agrícolas con los factores controlados, cuencas de superficies pequeñas (< a 500 km²), datos hidrológicos a nivel diario y en un período de tiempo considerable, entre las más importantes.

La metodología propuesta por Miraki (Garde & R. Raju, 1985; p. 263-264) se ha originado como una necesidad de estimar la producción de sedimentos en cuencas para evaluar la posible sedimentación en embalses. Las formulaciones han sido calibradas con datos observados en 32 embalses cuya colmatación progresiva fue monitoreada conjuntamente con las características físicas e hidrológicas de las cuencas que aportaban su escorrentía a los cuerpos de agua.

Aplicando un análisis de regresión múltiple, Miraki propone las siguientes ecuaciones para la relación funcional en función de los datos disponibles:

Formula 1 $V_{sa} = (1.182 \times 10^{-6})(Ac^{1.026})(Pa^{1.289})(Vq^{0.287})(Sc^{0.075})(Dd^{0.398})(Fc^{2.422})$

Formula 2 $V_{sa} = (1.067 \times 10^{-6})(Ac^{1.292})(Pa^{1.384})(Sc^{0.129})(Dd^{0.397})(Fc^{2.510})$

Formula 3 $V_{sa} = (2.410 \times 10^{-6})(Ac^{1.154})(Pa^{1.071})(Sc^{0.060})(Dd^{0.398})(Fc^{1.893})$

Formula 4 $V_{sa} = (4.169 \times 10^{-5})(Ac^{0.841})(Pa^{0.139})(Vq^{0.312})$

Los resultados muestran que la tasa de producción de sedimentos para la cuenca del Arroyo Grande es considerable e incluso puede estar subestimada, lo que significa que la misma

presenta poco grado de intervención y la ecuación que estima con mayor precisión su producción de sedimentos es la 1.

El volumen promedio anual de sedimentos que produce la microcuenca del arroyo Grande es de 0.108152204 Hm³ (108,152.204 m³) al año. Esto significa que de acuerdo al Programa Calendarizado de las extracciones de materiales, la extracción de 3,733.33 m³ mensuales es compatible ya que el volumen anual de producción de sedimentos de la cuenca del Arroyo Grande es superior al pretendido.

De acuerdo a los datos anteriores, la recuperación de las condiciones del arroyo es muy lenta, sobre todo y en la medida, que las precipitaciones se presenten en esta zona favoreciendo el arrastre de los sedimentos por los escurrimientos superficiales.

Objetivos del proyecto de extracción de arena.

El proyecto pretende los siguientes objetivos a corto, mediano y largo plazo:

- Cumplir con la legislación ecológica vigente relacionada a la evaluación de impacto ambiental.
- Generar fuentes de trabajos directos e indirectos en la zona durante las diferentes etapas del proyecto.
- Generar servicios relacionados a la explotación y comercialización de agregados finos tipo arenas para la construcción de block y el mercado de la construcción (red carretera, industria hotelera, conjuntos habitacionales y residenciales, zonas comerciales, etc.)
- Suministrar materiales pétreos para la construcción de toda aquella infraestructura que así lo requiera en la región.
- Satisfacer la creciente demanda de block para construcción y arena en la zona de Todos Santos y El Pescadero.
- Proteger los márgenes del arroyo.
- Proteger la vegetación riparia ubicada en las márgenes del arroyo.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio se determinó por los siguientes factores:

Ambientales

- Es un cauce activo, sin cobertura vegetal, no existe vegetación nativa que pueda ser afectada.
- La fauna nativa es prácticamente nula al no encontrar áreas de alimento.
- No sera necesario la apertura de nuevos caminos de acceso evitandose la perdida de cobertura vegetal.
- El sitio del pryecto no se encuentra dentro de ningún tipo de Area Natural Protegida decretada por la Federación.

- Dadas las características de los materiales sedimentarios que se encuentran en la superficie a explotar se infiere que se tendrán muy reducidas emisiones de polvo a la atmosfera.

Técnicos

- Los materiales a explotar cuenta con la calidad adecuada para su uso de forma comercial.
- Los accesos al sitio estan garantizados de tal manera que no se abran nuevos caminos, todos son transitables.
- La forma en la que se encuentran dispuestos los materiales a extraer de manera natural permite una extracción dirigida y controlada.
- La maquinaria pesada a utilizar será la comúnmente en obras de extracción y se infiere que su desgaste no será significativo.

Socioeconómicos

La construcción de un cauce piloto a lo largo de la fracción del cauce federal del arroyo Grande, en la zona donde se esta solicitando puede ayudar a reducir la inundación de algunas zonas adyacentes al arroyo, sobre todo los campos de cultivo ubicados en la margen derecha.

Aguas abajo y de forma adyacente, existe infraestructura urbana que puede ser conservada de mejor manera si se lleva a cabo la extracción de materiales del arroyo de una forma adecuada.

Los pasos de servidumbre existentes seran conservados y respetados por las actividades extractivas.

Otros criterios de selección de sitio en este rubro son los que a continuación se describen:

- Creciente demanda de material para la construcción en la zona de Todos Santos y El Pescadero, debido al incremento en el turismo nacional y extranjero en nuestro Estado,
- Cercanía del área del proyecto con la Ciudad de La Paz y sitios de proyectos en vías de desarrollo.
- Se encuentra dentro de una zona del centro de población delimitado, donde actualmente se están desarrollando obras importantes de construcción, dentro del sector turismo, desarrollo habitacional, y comercial.
- Por otro lado, se pretende que el proyecto sea una fuente de empleos directos e indirectos para la zona y/o región.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El área del proyecto se ubica dentro del cauce del Arroyo "Grande", en las inmediaciones de las localidades Todos Santos y El Pescadero (figura 3). El polígono de la superficie a explotar consta de 6 vertices y tiene una forma regular, esto se debe a que el levantamiento topográfico se realizó pretendiendo que el cauce piloto a desarrollar cuente con una forma mas regular.

Es importante señalar que la sección o fracción del arroyo Grande no cuenta con un decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) que indique o determine sus zonas federales, de tal forma que el levantamiento topográfico fue utilizado para determinar dichas

zonas federales y de esta manera ubicar el polígono de extracción de materiales que se pretende explotar a través del proyecto que mediante esta manifestación de impacto ambiental se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).



Figura 3.- El polígono en negro indica la superficie que se solicita para su explotación.

El cuadro de construcción que señala las coordenadas UTM de los vértices del área propuesta para su explotación y las distancias entre ellos, dentro del Arroyo Grande es el siguiente:

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL BANCO DE EXTRACCION						
LADO		RUMBO	DIST	VER	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	584,961.5771	2,586,947.9945
1	2	S 47°59'49.92" W	136.864	2	584,859.8719	2,586,856.4097
2	3	S 53°17'40.76" W	149.784	3	584,739.7872	2,586,766.8839
3	4	S 62°45'05.72" W	167.079	4	584,591.2493	2,586,690.3871
4	5	S 74°21'25.41" W	261.919	5	584,339.0319	2,586,619.7629
5	6	N 84°43'15.54" W	140.964	6	584,198.6654	2,586,632.7325
6	7	N 05°16'44.46" E	40.000	7	584,202.3456	2,586,672.5628
7	8	S 84°43'15.54" E	133.579	8	584,335.3581	2,586,660.2728
8	9	N 74°21'25.41" E	250.468	9	584,576.5492	2,586,727.8094
9	10	N 62°45'05.72" E	159.705	10	584,718.5317	2,586,800.9303
10	11	N 53°17'40.76" E	144.625	11	584,834.4803	2,586,887.3725
11	12	N 47°59'49.92" E	135.013	12	584,934.8104	2,586,977.7190
12	1	S 42°00'10.08" E	40.000	1	584,961.5771	2,586,947.9945
SUPERFICIE = 33,600.000 m²						

En la figura 3 se muestra un plano que se ha elaborado a partir de las cartas topográficas digitales del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), mostrando su localización de forma georeferenciada.

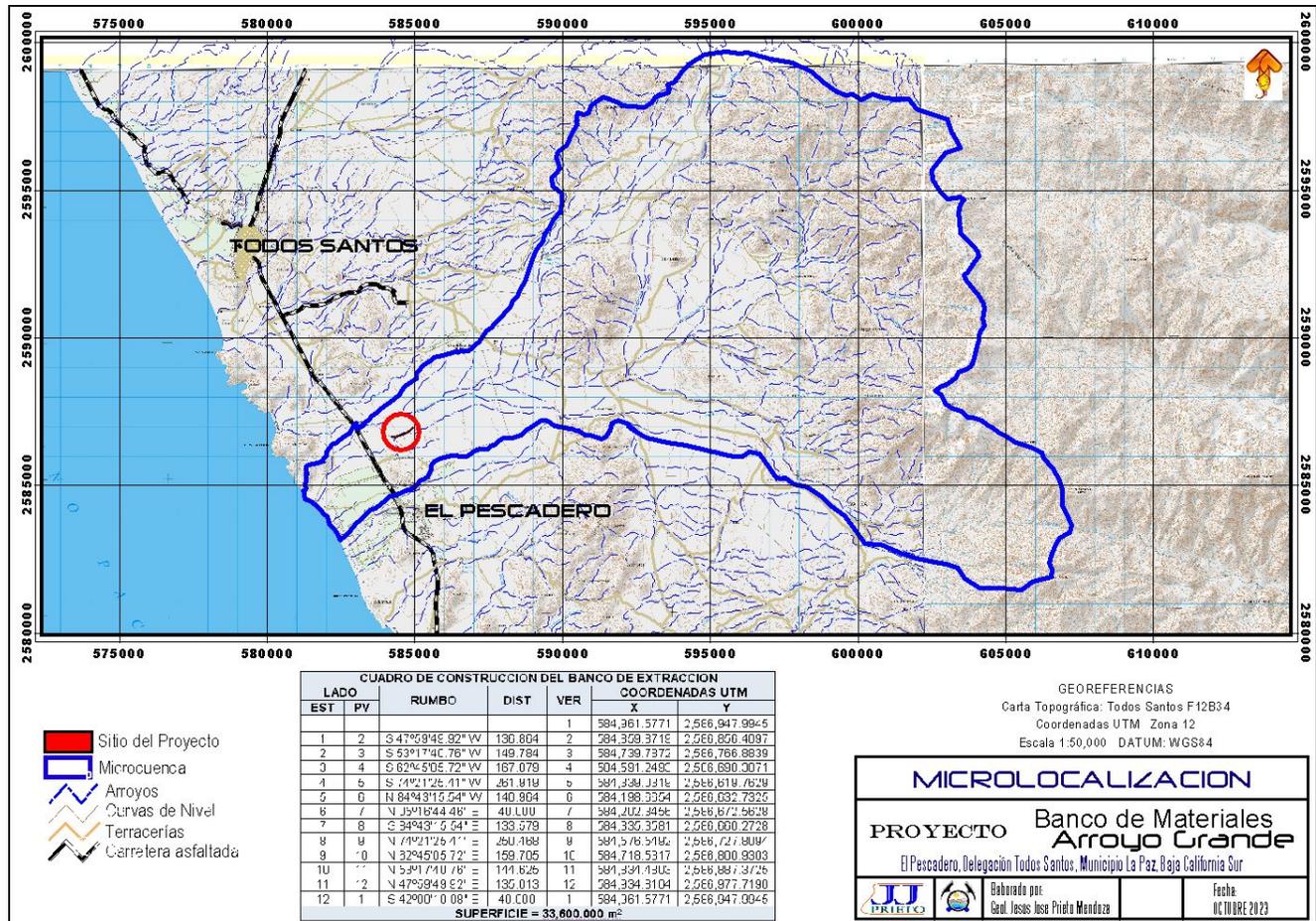


Figura 3.- Plano georeferenciado del polígono de extracción a solicitar.

Al norte de la superficie a explotar, sobre la margen derecha del cauce del arroyo y posterior a la zona federal (ribera del arroyo), se localizan una serie de cultivos agrícolas, que en caso de avenidas torrenciales podría sufrir daños.

Aguas abajo de la superficie se tiene un puente sobre el trazo de la carretera federal 19 que une a los poblados de Todos santos y El Pescadero.

II.1.4 Inversión requerida

Para la elaboración del presente proyecto se requiere de una inversión aproximada de \$ 450,000.00 (cuatrocientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N.). En la inversión se contemplan los gastos pre-operativos tales como estudios y trámites requeridos para la obtención de los permisos, autorizaciones y concesiones en las diferentes instancias gubernamentales competentes, así como los costos de la implementación de estrategias y medidas ambientales para la prevención y mitigación de los impactos que posiblemente se generen durante las diferentes etapas del proyecto, a fin de propiciar una explotación sostenida y respetuosa del ambiente.

En la tabla siguiente se presenta el cuadro con las inversiones que de manera general se realizarán para la operación del proyecto:

CONCEPTO	CANTIDAD	OBSERVACIONES
Estudios Ambientales, Hidráulicos, Topográficos, etc.	150,000.00	Derrama económica y generación de fuentes de empleo temporales significativos
Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc.	40,000.00	Ante las autoridades competentes
Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental	10,000.00	A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia.
1 Trascabo 966	\$230,000.00	Propiedad del promovente.
1 Criba	\$20,000.00	Propiedad del promovente.
TOTAL DE LA INVERSIÓN	\$450,000.00	Cuatrocientos cincuenta mil pesos 00/100 M. N.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto Banco de Extracción Arroyo “Grande”, pretende explotar un banco de materiales sedimentarios, mediante la extracción de arenas, dentro de un polígono localizado en una fracción de zona federal del arroyo “Grande” de superficie igual a 33,600.00 m².

En dicha superficie se pretende la extracción de un volumen calculado de 203,067.93 m³ de arena, en un período de concesión de 5 años. Otras características del banco de materiales se mencionan en la tabla siguiente:

SUPERFICIE A EXPLOTAR POR EL BANCO DE EXTRACCIÓN DEL ARROYO “GRANDE”	
Superficie del cauce federal	325,815.635 m ²
Superficie de la Zona Federal Margen Derecha	8,405.614 m ²
Superficie de la Zona Federal Margen Izquierda	11,541.460 m ²
Superficie a explotar del cauce federal	33,600.00 m ²
Longitud del eje del cauce	680.00 m
Cota topográfica maxima	75.35 msnmm
Cota topográfica minima	63.81 msnmm
Espesor promedio del cauce a explotar	2.300 m
Volumen total a explotar	203,067.93 m ³

La definición del cauce federal y sus zonas federales es de gran importancia, ya que con esto es posible delimitar de una forma adecuada el polígono a explotar, ubicándolo precisamente en una zona cuya realización de actividades extractivas asegure y favorezca la conservación de la amplitud (ancho), del cauce original, lo cual permitirá prevenir cualquier avenida máxima extraordinaria.

Lo anterior también permite evidenciar que la construcción del cauce piloto a partir de las actividades extractivas a realizar no tiene porque influir en la reducción de acarreo y transporte de materiales sedimentarios hasta la línea de costa, sino todo lo contrario, la rectificación del cauce que se logra y la recuperación de una sección hidráulica del mismo, favorecerán un adecuado flujo de escurrimientos superficiales, incluyendo el transporte de materiales sedimentarios.

En la figura 4 se ha dispuesto un fragmento de la planta topográfica elaborado a partir del levantamiento físico del cauce del arroyo, en esta es posible ubicar ambas zonas federales a los lados (márgenes izquierda y derecha), así como la ubicación del polígono de extracción dentro del ancho del cauce del arroyo El Grande en esa sección donde se pretende el proyecto.

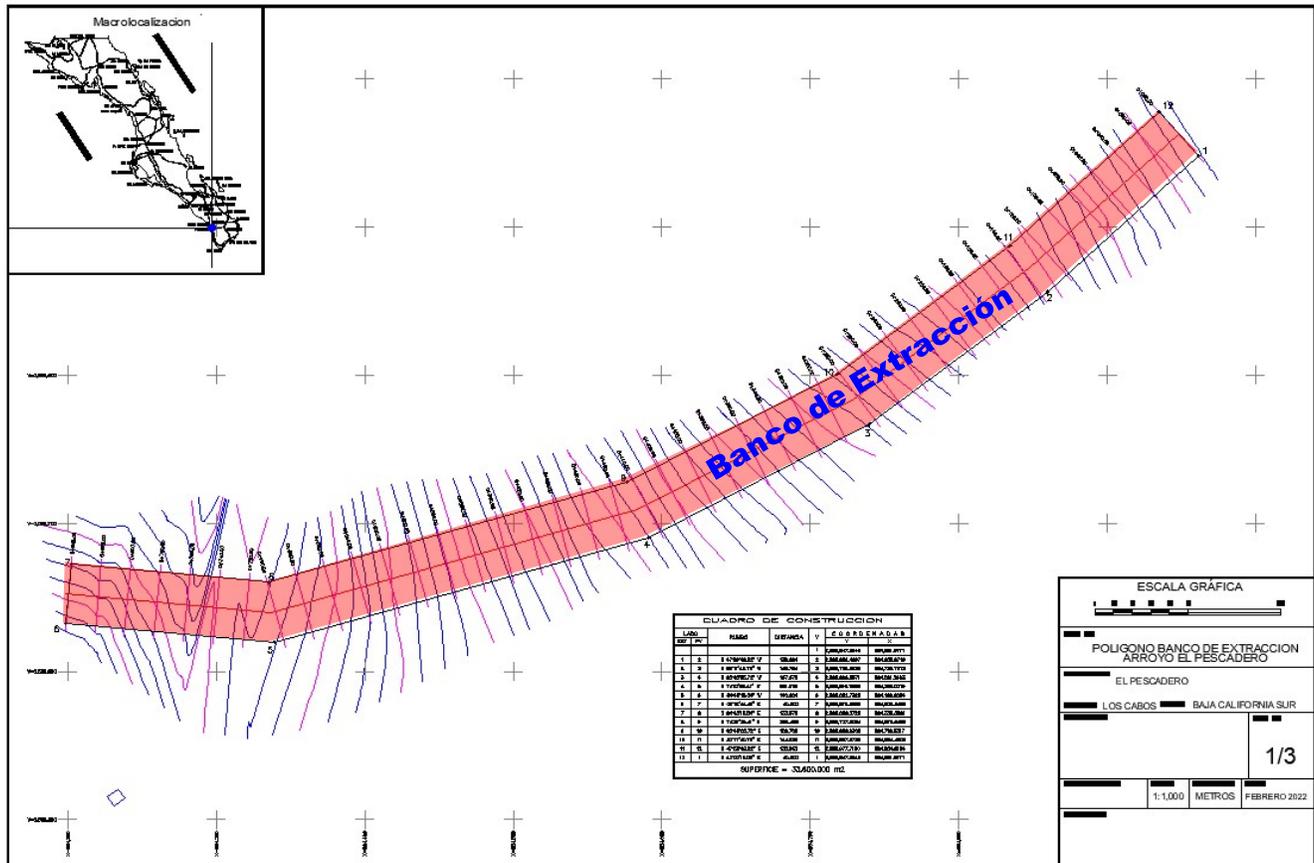


Figura 4.- Planta topográfica mostrando las dimensiones del proyecto pretendid de Banco de Extracción de Materiales en una fracción del cauce federal del arroyo Grande.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio.

El proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo “Grande”, se localiza en suelo considerado como zona federal en el cauce de un arroyo activo, por lo que de acuerdo con la Ley General de Aguas Nacionales, queda sujeto a lo establecido en el Título Noveno, Capítulo Único, Bienes Nacionales a cargo de la “Comisión”; Apartado III “Los cauces de las corrientes de aguas nacionales”, Artículo 113 Bis y 113 Bis 1.

El proyecto se encuentra dentro de un cauce de aguas nacionales (Arroyo Grande) por lo que se cataloga como zona federal, y no aplica en el área de estudio algún ordenamiento territorial ecológico ó desarrollo urbano.

El Inventario Estatal Forestal y de Uso de Suelo, Baja California Sur, 2016, (Figura 5), establece en su carta de Recursos Forestales, que el sitio del proyecto se encuentra dentro de Areas No Forestales

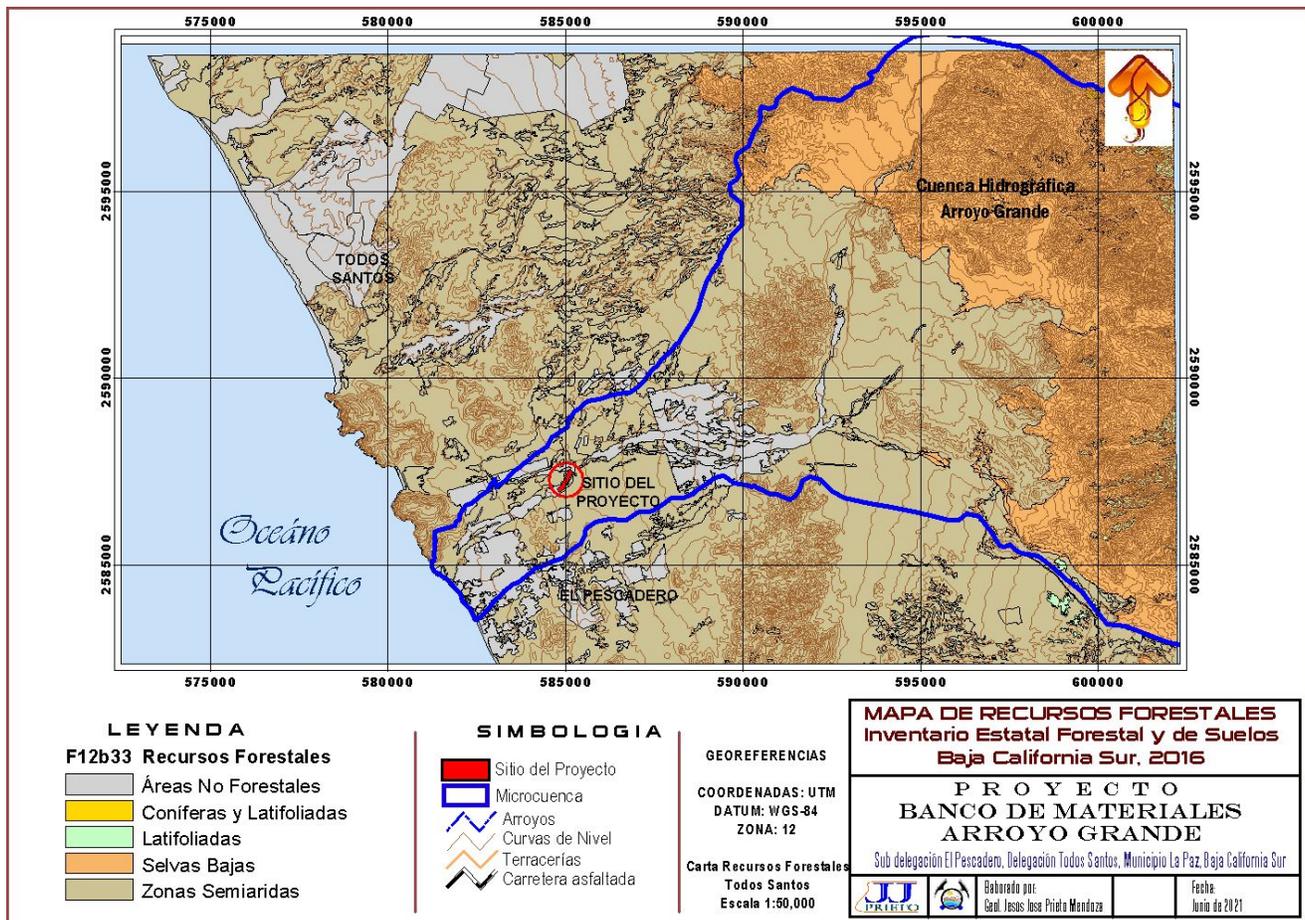


Figura 5.- Mapa de recursos forestales elaborada a partir del Inventario Estatal Forestal y de Suelos, Baja California Sur, 2016, ubicando al sitio del proyecto dentro de las áreas no forestales.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

El sitio del proyecto se encuentra entre dos localidades moderadamente urbanizadas, pero el sitio del proyecto no cuenta con ningún tipo de urbanización.

Las necesidades de combustibles pueden ser sufragadas de manera inmediata al contar con estaciones de servicio de forma cercana al sitio del proyecto sin tener la necesidad de almacenar.

En el caso de los servicios sanitarios para satisfacer las necesidades fisiológicas del personal a contratar, se establecerán letrinas portátiles en proporción de una por cada 10 trabajadores, a las que se les brindará un mantenimiento periódico, evitando la defecación al aire libre y contaminación del suelo y manto acuífero. Dichos sanitarios se ubicarán alejados del sitio de explotación de materiales pétreos y cauce del arroyo, en una distancia mayor a 100 metros de los límites del cauce.

El agua potable para satisfacer las necesidades de hidratación del personal a ocupar se buscará la provisión a partir de la compra de agua purificada en garrafones.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El autor de la presente Manifestación de Impacto Ambiental ha reiterado en una gran cantidad de estudios de este tipo que la extracción de materiales pétreos a partir de los cauces federales podría ser considerada como una medida preventiva, ya que las características hidráulicas de los arroyos por naturaleza tiende a deteriorarse a través del tiempo, dando como principal resultado el asolvamiento de los cauces provocando secundariamente la modificación de las dimensiones del arroyo, la diversificación o entramado de las corrientes, incremento de riesgo por inundación, formación de isletas, pérdida de vegetación riparia y/o riberena, daños a la infraestructura civil, pérdida de zonas cultivables, etc.



Figura 6.- Se alcanzan a observar los efectos derivados de los escurrimientos superficiales sobre la margen derecha del arroyo que ya se encuentran muy cerca de las parcelas de cultivo, corriendo el riesgo de ser inundadas.

El análisis de fotografías históricas (Google Earth y Fotografías aéreas de INEGI), sugieren una modificación del flujo de los escurrimientos para los últimos años, siendo precisamente la fracción del polígono a explotar, la principal de estas, la construcción del cauce piloto podrá ayudar a evitar la inundación de las parcelas de cultivo que se presentan en la margen derecha del arroyo Grande.

II.2.1 Programa general de trabajo

El polígono a explotar no está afectado por actividades extractivas realizadas con anterioridad, con la explotación que se solicita se pretende proporcionar una forma regular al cauce piloto de tal forma que las características hidráulicas del arroyo Grande en esta fracción de su cauce se adecuen a los escurrimientos superficiales favoreciendo en la reducción de riesgos por inundación ante la llegada de lluvias extraordinarias.

El Programa General de Trabajo se menciona a continuación:

ACTIVIDAD	MESES	PERIODO
Estudios Pre-operativos	2	1 y 2
Preparación del sitio (marcaje físico de la concesión)	1	3
Operación	117	4 al 120

El proyecto se pretende desarrollar en tres etapas:

Etapa Pre - operativa.- En ella se realizarán todos y cada uno de los estudios y trámites para la consecución y obtención de los permisos y autorizaciones requeridos por las autoridades competentes, a fin de establecer un proyecto acorde con los planes, programas, leyes y reglamentos que rigen la actividad en el Municipio de La Paz, en el Estado de Baja California Sur y a nivel Federal. El período estimado es de 2 meses, aunque los tiempos en la resolución de los permisos están sujetos a lo dispuesto por cada institución competente.

Etapa de Preparación del sitio.- Como la superficie se encuentra descubierta de especies vegetales, se propone antes de iniciar las actividades de extracción el marcaje físico de la concesión otorgada por la Comisión Nacional del Agua.

Etapa operativa del proyecto.- Consiste básicamente en el zanjeo o extracción de materiales arenosos del lecho de arroyo en franjas transversales al polígono del proyecto, para posteriormente colocarla en camiones transportadores propiedad del promovente, y vendida para la fabricación de bloques de construcción y para la elaboración de mezclas de concreto.

El proceso no requiere de materias primas salvo el material presente en el arroyo; tampoco se requiere de almacenado del producto y el material de desecho es poco significativo. El proceso extractivo será continuo durante el tiempo que dure la concesión (5 años), y direccionado, iniciando en el límite aguas abajo del polígono de extracción y concluyendo en el extremo aguas arriba (al contrario del flujo de agua).

II.2.2 Preparación del sitio

Durante esta etapa se realizarán las siguientes actividades, las cuales se describen de manera general:

Marcaje físico de la superficie concesionada por CONAGUA.

El área solicitada para la concesión presenta escasa vegetación arbustiva o herbácea de tal forma que si se requieren actividades de limpieza del mismo. En esta etapa se empleará una cuadrilla de 2 trabajadores.

No se requiere de la protección de especies en estatus de protección según la normatividad ambiental vigente ya que no se determinó su presencia dentro del polígono a concesionar para la extracción de arenas durante los inventarios vegetales.

Se colocaran tubos de pvc de 4 pulgadas de diámetro en los diez vértices del polígono dejando visible al menos un metro de altura sobre la línea del terreno. La ubicación de los vértices se realizará con un GPS manual.

II.2.3 Construcción de obras mineras

Aunque las actividades de extracción de materiales pétreos, arenas en el caso del proyecto que se somete a evaluación, no son consideradas propiamente mineras, estas si se desarrollan algunos principios básicos de la minería, ya que se consideran como una especie de explotación a cielo abierto o superficial.

La construcción de un cauce piloto se refiere a la elaboración de una zanja en la parte central del polígono solicitado para su explotación, esto debe de realizarse de forma direccionada y controlada sobre todo en cuanto a su profundidad se refiere.

En términos propiamente hidrológicos, el cauce piloto debe de contar con dos franjas paralelas a la zanja central, esto con el fin de ser rellenadas con materiales rocosos (clastos) encontrados durante las excavaciones de explotación. El objetivo de estas franjas rellenas de clastos, es darle una mayor forma al cauce piloto y darle cierta protección a la zanja central.

En el caso de las obras mineras en los bancos de extracción de materiales pétreos (arenas), como en el que se pretende, la zanja central será utilizada como guía de las extracciones a seguir, utilizando a esta como el corte o tajo de la obra. No se considera necesario formar las dos franjas paralelas, ya que se tiene previsto que el cauce piloto estará retirado de límites de las zonas federales laterales del cauce (riveras o taludes del cauce), al menos por una distancia de 5.0 metros.

La profundidad a excavar es de 2.30 metros, esto con el fin de conservar la pendiente media del lecho o cauce del arroyo, lo cual evitará que en caso de que se presenten flujos de agua o escurrimientos torrenciales, se formen turbulencias que favorezcan a su vez efectos erosivos mayores que los previstos.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

El proyecto sólo contempla la instalación de las siguientes obras de apoyo para las etapas de Preparación del Sitio y Operación:

Área de descanso del personal.- Como la superficie se encuentra totalmente desprovista de una protección contra los rayos del sol se pretende la instalación y utilización de sombras portátiles y desarmables para los tiempos de descanso de los trabajadores. Las sombras a utilizar se adquirirán en los centros comerciales donde las tengan en existencia, son del tipo de la malla sombra con tubos desplegable a diferentes alturas. Su medida no rebasa los 10 m².

Baño Ecológico Portátil.- Ubicado en los flancos de la zona federal, cuyo mantenimiento se encargará el proveedor correspondiente. Éstos se colocarán en proporción de 1 por cada 10 trabajadores, o lo que dictamine la autoridad correspondiente.

Debido a que la mayoría de las obras citadas anteriormente serán de manera provisional mientras dure la concesión del banco de extracción (5 años), una vez finalizada esta etapa se desmantelarán. En cuanto a los baños se devolverán a los proveedores correspondientes.

II.2.5 Etapa de construcción

En este numeral es posible mencionar como etapa de construcción a la formación del cauce piloto a partir de las extracciones dirigidas y administradas, las cuales ya fueron descritas en el apartado anterior.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

El proceso de aprovechamiento de materiales arenosos consiste en su recolección del lecho del Arroyo Grande, para posteriormente ser colocado en camiones de volteo y transportado para su aprovechamiento en la fabricación de bloques de construcción, para mezclas de concreto, etc. Este proceso no requiere de otras materias primas, insumos, almacenamiento, etc.

Plan de Explotación Detallado

El plan de explotación del banco es regulado por Comisión Nacional del Agua, y son ellos quien en ultima instancia definen en las especificaciones de sus títulos de concesión, como se deberá efectuar la extracción, sin embargo, es común que dichos trabajos se autorizan iniciando con la extracción de aguas abajo hacia aguas arriba del banco, evitando así la contaminación de los bancos y ayudando a formar un cauce piloto en los arroyos, evitando con ello la afectación de las riberas o márgenes del arroyo. No obstante lo anterior, se presenta un programa de extracción mes por mes (mismo que será presentado a la Comisión Nacional del Agua), así como gráficos del mismo, donde se muestra el volumen anual calculado de extracción, así como el gráfico del volumen acumulado por año, hasta alcanzar el total estimado a extraer en un periodo de 5 años que es lo que dura la concesión.

Las estrategias de extracción y la volumetría especificada, esta basada en los cálculos realizados para efectuar una explotación direccionada y por etapas, a fin de permitir la reposición suficiente en las zanjas resultantes durante la operación del proyecto, de material arenoso producto del arrastre de sedimentos durante los periodos de lluvias en la región, en cada uno de los años que dure la concesión, de acuerdo con cálculos y estimaciones efectuadas en los estudios hidrológicos e hidráulicos remitidos a la Comisión Nacional del Agua en el Estado de Baja California Sur, así como en la información proporcionada en apartados posteriores.

Profundidad de Extracción.

No existen normas o leyes en la Comisión Nacional del Agua que rijan este apartado; sin embargo, la profundidad de 2.30 metros propuesta en el proyecto esta en función de que realmente la actividad extractiva pueda fungir como un cauce piloto, independientemente de que la capacidad del cauce, dadas sus condiciones hidrológicas (área de la cuenca principalmente) y estratigráficas lo permitan.

Las cantidades a extraer de materiales serán removidas siguiendo el eje principal del cauce natural del arroyo, de tal forma, que durante la temporada de máximas precipitaciones pluviales, puedan ser encauzados los drenajes superficiales sobre esta trinchera desde aguas arriba del proyecto, con lo que se evitará el posible desborde del mismo durante este periodo de precipitaciones.

Bajo esta perspectiva y debido a que la temporada de lluvias es anual en el Estado de Baja California Sur, la extracción se considera cíclica, y cada año las zanjas podrían ser rellenadas en

temporada de lluvias, siempre y cuando estas ultimas tengan la suficiente energía para acarrear los materiales sedimentarios producidos por la erosión.

Para la continuidad del proyecto de extracción de agregados finos, se requiere de un programa de mantenimiento preventivo de cada maquinaria a utilizar, a fin de asegurar tanto la operación eficiente en tiempo y forma del proceso extractivo, así como de asegurar una permanencia de las actividades del proyecto sin afectaciones al ambiente, tales como derrames de aceite, grasas, etc.; y como consecuencia una posible contaminación del lecho del arroyo y nivel freático. Este mantenimiento estará calendarizado, de acuerdo con la siguiente tabla:

EQUIPO	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODICIDAD
1 trascabo	Preventivo	2 meses
2 camiones de volteo	Preventivo	2 meses

El mantenimiento periódico de la maquinaria del proyecto, se efectuará en los talleres autorizados ubicados en la ciudad de La Paz, con lo cual se evitarán afectaciones al suelo por posibles derrames. Cualquier eventualidad que se presente, aun con el presente programa de mantenimiento, se trasladará el equipo o maquinaria hacia los talleres establecidos para su reparación. No se realizarán reparaciones en el área del proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

La solicitud de concesión del polígono para explotación de materiales pétreos en el cauce del Arroyo Grande, a la Comisión Nacional del Agua, será por un período de 5 años de acuerdo a lo establecido en el Artículo 113 Bis de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, por lo que al término de dicho plazo, deberán suspenderse todas las actividades de extracción y operaciones relacionadas en el sitio proyectado, a menos que el promovente solicite la renovación de dicha concesión mediante los mecanismos y en los plazos establecidos por las autoridades correspondientes.

Para ello se pretende que las instalaciones de apoyo sean construidos con materiales de fácil retiro, y sin que se requiera la apertura de nuevas áreas para dichos procesos.

El retiro de los camiones de volteo de las áreas de explotación del banco, se realizará dentro del mes posterior al término de la concesión, siempre y cuando no se haya renovado la misma con anticipación. Así mismo se realizarán actividades dentro de la concesión tendientes a la verificación de la ausencia de pozas de extracción de profundidades considerables, para asegurar que durante el siguiente período de lluvias no se formen diques o cuerpos de contención que puedan provocar desbordamientos del cauce. Para ello se implementará durante la operación del proyecto, la estrategia de zanjeo direccionado partiendo desde el límite este del polígono hacia el oeste aguas arriba del arroyo, con lo que se garantiza que durante el período de lluvias de temporal las zanjas queden completamente niveladas con el arrastre de las arenas finas desde la zona superior de la cuenca hidrológica.

Se realizarán recorridos tanto en el lecho del arroyo como en sus flancos por el personal del proyecto al término de su vida útil, a fin de detectar posibles residuos tipo basura, para su disposición final en el relleno sanitario de las poblaciones cercanas o donde dictamine la autoridad competente. Es importante mencionar que para evitar tales afectaciones, se han implementado estrategias y medidas de prevención de impactos por residuos tipo basura al

medio físico circundante, con lo se asegura que el proyecto mantendrá limpias de residuos de este tipo, las áreas de trabajo dentro de la zona concesionada y áreas de influencia.

Al término de la concesión y de los términos y condicionantes establecidos en cada uno de los permisos y autorizaciones obtenidos, el promovente podrá si así lo requiere, volver a solicitar en concesión la zona del proyecto, ya que desde el punto de vista del origen geodinámico del recurso, se considera que la vida útil del banco de materiales pétreos en el Arroyo Grande es indefinida.

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

Durante la preparación del sitio, habilitación del área de descanso y operación del proyecto se producirán solamente residuos sólidos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales para su manejo y disposición, o bien éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo como es el caso de los residuos vegetales producto del deshierbe del polígono a concesionar.

Durante la etapa de **Preparación del Sitio No** se generarán residuos de ningún tipo. En caso de que resulten, los residuos generados deberán de manejarse y disponerse adecuadamente.

Durante la etapa de **Operación y Mantenimiento** se generarán los siguientes tipos de residuos:

a) Basura doméstica

Durante la operación del proyecto se estima una generación de 5.0 kg/día de basura doméstica por los 6 trabajadores que laboraran durante esta etapa en el área del polígono de extracción. Se dispondrán dichos desechos en los recipientes contenedores con tapa que se ubiquen en las áreas de mayor actividad.

b) Emisiones a la atmósfera

En cuanto a las emisiones a la atmósfera se refiere, estas provendrán de los vehículos y equipos a utilizar durante la operación y mantenimiento del proyecto por la combustión de gasolina y diesel, las cuales se consideran como mínimas ya que estos se mantendrán siempre en buenas condiciones mecánicas y con los equipos anticontaminantes necesarios. Las emisiones atmosféricas se encontrarán dentro de lo establecido en la normatividad ambiental vigente.

Por otro lado se generarán polvos durante la extracción de arenas y colocación de las mismas en los camiones transportadores, así como su traslado hacia los sitios de venta del producto.

II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Manejo que se le dará a residuos generados durante las etapas del proyecto: la tabla siguiente resume y sintetiza cada uno de los tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final que se le dará a cada uno de estos residuos, se recomienda a la empresa o persona promovente del proyecto motivo de esta manifestación de impacto ambiental, que se cuente con una persona especializada, al mismo tiempo, se debe de garantizar

el cumplimiento de cada una de las normativas, convenios o programas que se hayan establecido con las diferentes instancias gubernamentales.

TIPO DE RESIDUO	FUENTE/CANTIDAD	MANEJO PROPUESTO
Vegetales	Serán muy escasos.	La cantidad que se genere será poco significativa. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos.
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad del promovente. Se deberá evitar la dispersión de todo tipo de residuo, considerando que las actividades se realizan en el interior de un cauce de arroyo.
Líquido	Sanitarios ecológicos portátiles	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que la disposición final de los mismos sea quincenalmente. La empresa arrendadora se encargará del desasolve, limpieza y mantenimiento de los mismos. Si estos son comprados por el promovente éste se encargará de su disposición final hacia sitios autorizados por la autoridad competente.
Pétreos	Disposición en zanjas de explotación de arenas, posterior al proceso extractivo, dentro del área a concesionar	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea mensual la disposición final de los mismos. Se trasladarán al área a concesionar del Arroyo El Cajoncito, con transporte propiedad del promovente.

CAPITULO III

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

Es de gran importancia dentro de los elementos de planeación en la ejecución del proyecto, analizar y vincular todos y cada uno de los elementos normativos aplicables en el mismo con la finalidad de articular los elementos naturales en donde incidirá el proyecto de referencia y no descuidar ninguno de éstos con el propósito de prever cualquier riesgo que se pueda ocasionar al entorno natural por la falta de planificación.

Un ordenamiento jurídico es el conjunto de normas jurídicas ordenadas jerárquicamente, por las cuales se gobierna un Estado o se regula determinada materia, como la materia ambiental.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto pretendido y las obras y actividades a llevar a cabo para su realización, este deberá de cumplir con lo establecido en la normatividad, reglamentación y legislación aplicable. A continuación se describe la vinculación a ellas en el orden establecido en la guía de elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Minero (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/121006/Guia_MIA-Particular_Minero.pdf).

III.1.- LOS PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS (GENERAL DEL TERRITORIO, REGIONALES, MARINOS O LOCALES).

Hasta la fecha de onclusión de los trabajos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, la ciudad de La Paz y la región donde se ubica el sitio del proyecto no cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico Local (POEL), de acuerdo a versiones de las autoridades municipales este se encuentra en elaboración.

De esta manera se tiene que el sitio del proyecto solo tiene como instrumento normativo de este tipo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

III.1.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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

Las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), en ellas concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF.

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

El sitio del proyecto se encuentra de acuerdo a este instrumento dentro de la Unidad Biofísica denominada Llanos de La Magdalena (UAB-4), como se muestra en la figura 4.

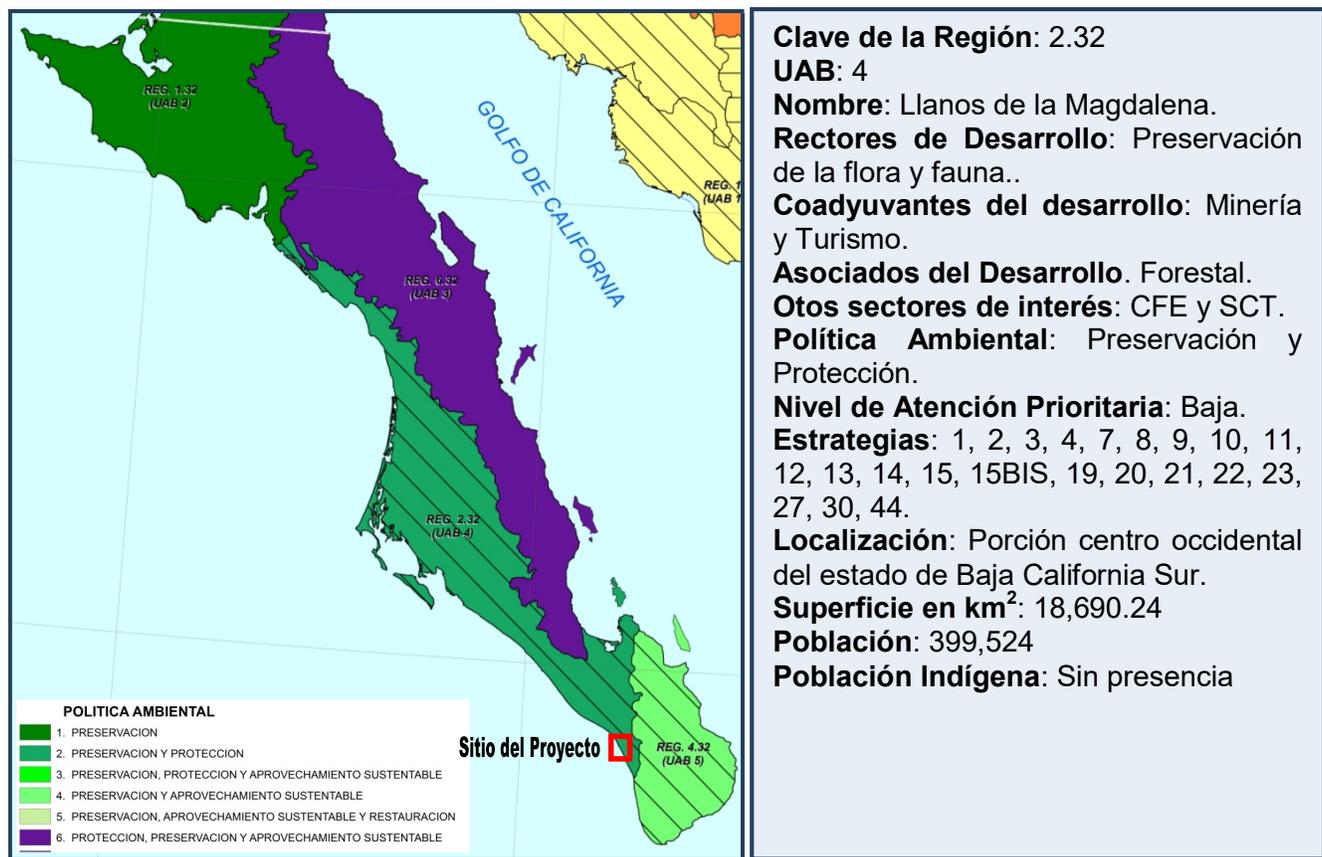


Figura 4.- Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que constituyen al Estado de Baja California Sur de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	
Es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
Estrategia	Correlación con el proyecto.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Los materiales pétreos, particularmente la arena a extraer, es un recurso natural y su extracción se realizará de forma sustentable.
8. Valoración de los servicios ambientales.	La construcción del cauce piloto permitira revalorar el servicio ambiental de protección contra inundaciones.
9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	La recuperación de una sección hidráulica permite un adecuado manejo de los escurrimientos de la cuenca.
12. Protección de los ecosistemas.	Favorecera la protección de la vegetación ribereña.
15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La extracción de arena se realizara respetando lo señalado por la Ley de Aguas Nacionales y lo establecido en la concesión a solicitar.

III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO, DEL CENTRO DE POBLACIÓN.

III.2.1.- Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024).

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento en el que el Gobierno de México explica cuáles son sus objetivos prioritarios durante el sexenio. El nuevo Plan Nacional de Desarrollo de México, aprobado por el Poder Legislativo, cuenta con tres ejes centrales: Política y Gobierno, Política Social y Economía, con objetivos y programas vinculados a ellos.

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se vincula con los objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 aprobados por la ONU.

Plan Nacional de Desarrollo (2019-2024)	
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.	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
Eje: Bienestar	Correlación con el proyecto
Tiene como objetivo garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.	Con la presentación de la MIA del proyecto se pretende garantizar el derecho a un medio ambiente sano con enfoque de sostenibilidad de los ecosistemas y la biodiversidad.
Eje Transversal: Territorio y desarrollo sostenible	Correlación con el proyecto
Criterio 2. Toda política pública deberá contemplar, entre sus diferentes consideraciones, la vulnerabilidad ante el cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia y las capacidades de adaptación y mitigación, especialmente si impacta a las poblaciones o regiones más vulnerables.	Con la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y restauración del proyecto se pretende garantizar la sostenibilidad medioambiental de los ecosistemas y de la cuenca y el derecho a un medio ambiente sano.

III.2.2.- Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021.

El Plan Estatal de Desarrollo del Gobierno del Estado de Baja California Sur contempla un esquema de desarrollo incluyente y moderno que busca beneficiar a las presentes y futuras generaciones por su visión de largo plazo. Se reafirma el compromiso del gobierno con el Estado de Derecho, la Legalidad, la Seguridad y el Desarrollo Económico Sustentable de los sudcalifornianos y se ratifica el propósito de una Administración Pública con una misión social de servicio bien definido, pero sobretodo eficiente, responsable, honesto y donde la familia se constituye como el eje del crecimiento y desarrollo del Estado.

Ejes fundamentales del Desarrollo Estatal

El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, considera la agrupación temática de los aspectos del desarrollo en Cinco Ejes fundamentales definidos por su carácter estratégico y por su reiterada presencia como demanda social en la labor gubernamental.

- Eje I. Infraestructura de Calidad
- Eje II. Diversificación Económica
- Eje III. Seguridad Ciudadana

Eje IV. Calidad de Vida

Eje V. Transparencia y Buen Gobierno

Plan Estatal de Desarrollo (2015-2021)	
Con el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 el gobierno del Estado de Baja California Sur busca un desarrollo integral, que abrigue a todos y beneficie a todas las regiones, que permita garantizar que, con paso firme y un gobierno corresponsable con la sociedad, para que nuestros hijos tengan un mejor futuro.	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
Eje IV: Calidad de vida	Correlación con el proyecto
Para asegurar las necesidades del presente, sin comprometer los requerimientos de las futuras generaciones, se prevé una estrategia para lograr la sostenibilidad del patrimonio ambiental, cuidar el entorno y los recursos naturales es un compromiso que asume el gobierno y la sociedad en su conjunto.	Con la presentación de la MIA del proyecto se pretende garantizar la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
Estrategia: sostenibilidad	Correlación con el proyecto
Meta: Establecer un sistema de desarrollo sustentable que favorezca el cuidado de los recursos naturales del estado.	La extracción de arena será administrada con el fin de lograr la sustentabilidad del recurso natural al permitir su recuperación cíclica.

III.2.3.- Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, La Paz.

Las metas y objetivos, planteados no solo a nivel local, sino internacional, exigen un gobierno local respetuoso, pero vanguardista, que no se limite a solo administrar, que tenga la visión de llevar a este territorio a un desarrollo sostenible en su concepto más amplio.

Los programas y proyectos que aquí son propuestos, nos permitirán sentar las bases para convertir, al municipio de La Paz, en el destino turístico sustentable más importante del país, teniendo como alcance final, disminuir las desigualdades.

El Plan Municipal de Desarrollo 2018-2021, del Municipio de La Paz, Baja California Sur cuenta con Cinco Ejes Rectores:

Eje Rector I.- Seguridad.

Eje Rector II.- Agua y Drenaje.

Eje Rector III.- Servicios Públicos.

Eje Rector IV.- Promoción Económica.

Eje Rector V.- Medio Ambiente y Desarrollo Urbano Responsable.

Plan Municipal de Desarrollo (2018-2021), La Paz, Baja California Sur	
Contempla estrategias y proyectos que permitirán la atención de las problemáticas detectadas durante la gestión de la administración en curso, priorizando su urgencia y necesidad tanto en la zona urbana como rural. Alinea sus estrategias a los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2015 – 2021 quien a su vez, incorpora la visión de crecimiento y desarrollo del Gobierno Federal a través de Líneas de Acción que coadyuvan al logro de sus metas como Plan de Nación. Adicionalmente el presente documento alinea sus estrategias a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) definidos en el Plan Mundial a favor de las personas de nominado Agenda 2030.	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
Eje Rector I: Seguridad	Correlación con el proyecto
Estrategia 2.- Protección de la vida de las Personas y su entorno. Programa 1.- Prevención de Riesgos. Acción 2.- Actualizar el Atlas de Riesgo del Municipio de La Paz	La realización del proyecto de extracción contempla la rectificación de la sección hidráulica del cauce, lo cual permitira reducir el riesgo por inundación al favorecer el adecuado flujo de los escurrimientos superficiales.
Eje Rector V: Medio Ambiente y Desarrollo	Correlación con el proyecto

Urbano Responsable	
Estrategia 2.- Regulación y Planificación del Desarrollo del Municipio de La Paz.. Programa 1.- Programa para el Desarrollo Sustentable. Acción 9.- Elaborar y publicar el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de La Paz.	La ordenación del territorio y sus usos de suelo de acuerdo a su aptitud y vocación favorece un adecuado desarrollo que puede llegar a ser sustentable en lo general. El proyecto acatará las disposiciones que de este instrumento emanen.
Estrategia 2.- Regulación y Planificación del Desarrollo del Municipio de La Paz.. Programa 1.- Programa para el Desarrollo Sustentable. Acción 9.- Elaborar y publicar el Plan Hidrico para el Municipio de La Paz, Baja California Sur.	Al ubicarse el sitio del proyecto dentro del cauce federal del arroyo Grande, la cual es una de las corrientes de tipo efimeras mas importantes de la red de drenaje de la ciudad de La Paz, su adecuado aprovechamiento puede favorecer un manejo de escurrimientos superficiales fortaleciendo los recursos hidricos de esta zona.

III.2.4.- Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – El Pescadero – Las Playitas (PSDU-TS-EP-LP).

El Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos –El Pescadero – Las Playitas, es el primer instrumento de planeación fuera de la cabecera municipal, por eso, en este documento se plasman acciones que sentaran la base para una planeación a largo plazo con perspectivas de ordenamiento del territorio en todo el polígono de aplicación.

La Paz es un Municipio con un vasto patrimonio cultural y con una diversidad natural única. Cada una de sus regiones tiene un sello particular y en conjunto conforman un rico mosaico, que se extiende a lo largo y ancho de su territorio.

Sin embargo, para aprovechar esta riqueza en toda su magnitud, se requiere fortalecer la articulación económica y social en todo el municipio. Por ello se ha decidido impulsar una vigorosa política de desarrollo urbano y ordenación del territorio.

La política urbana y territorial que se impulsa desde el gobierno estatal y municipal busca distinguir las necesidades específicas de desarrollo de cada región, para actuar con eficacia y eficiencia en su desarrollo y en su mayor articulación con el resto del Estado.

Este enfoque territorial brinda la posibilidad de intervenir de manera estratégica ante los grandes retos; por ello, hay que potenciar las capacidades de cada región, promoviendo el aprovechamiento óptimo del territorio y garantizando su cohesión social y política.

Con el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – El Pescadero – Las Playitas se establece el compromiso de emprender acciones coordinadas con diversas instituciones públicas, privadas y sociales, que permita avanzar en el uso racional del territorio.

La región de Todos Santos requiere un territorio ordenado que sea el marco para alcanzar en el mediano plazo un desarrollo incluyente, equitativo y competitivo.

El modelo de ordenamiento resultante del análisis de la información define 25 unidades de Gestión Ambiental, tres estrategias (aprovechamiento, conservación y protección), con cinco actividades preponderantes: espacios naturales (en), turismo (tu), agropecuario (p), urbana (u) e industria (in).

El sitio del proyecto se ubica de acuerdo al plano del Modelo de Ordenamiento Ecológico (E-8), del Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos – El Pescadero – Las Playitas dentro de las Unidad de Gestión Ambiental 14 (U14), la cual cuenta con una política de PROTECCION, con los tipos de actividades siguientes:

UGA	TIPO DE ACTIVIDAD				
	Espacios Naturales	Turismo	Agropecuario	Urbana	Industria
	en-1	tu-3	p-3	u-3	in-2
U14	Área Natural	Sin Aprov. Turístico	Sin Aprov. Agrop.	Sin aprov. Urbano	Sin Aprov. Industrial

III.3.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.3.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988)

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero 1988, cuya inspección y fiscalización recae en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), excepto lo relativo al recurso agua.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	
Ley reglamentaria de orden público e interés social que tiene por objeto el desarrollo sustentable y el establecimiento de las bases para la Política Ambiental Nacional y la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, tiene por objeto propiciar el desarrollo sostenible y establecer las bases para “garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar”.	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
Artículo de la LGEEPA	Vinculación con el proyecto
<p>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:</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</p> <p>XIII.- Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.</p>	El Proyecto se ajusta a estas disposiciones vinculantes y para ello presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad Particular.
<p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la</p>	El Proyecto se ajusta a estas disposiciones vinculantes y para ello presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL- MODALIDAD PARTICULAR - SECTOR MINERO
 PROYECTO: BANCO DE EXTRACCIÓN DE ARROYO GRANDE

<p>cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>Ambiental en la modalidad Particular.</p>
<p>Artículo 110. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>El Proyecto contempla la aplicación de medidas de mitigación durante las etapas de preparación del sitio y construcción, a fin de disminuir las emisiones de polvo que se genere por el tránsito de vehículos.</p>
<p>Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.</p>	<p>Dada la naturaleza de este Proyecto no se espera generar emisiones contaminantes a la atmosfera durante la etapa de operación del Proyecto, sin embargo, con el tránsito de vehículos a través de los caminos de acceso se generan emisiones al atmósfera, aunque no significativas, aun así se implementará un plan de mantenimiento al parque vehicular que se utilice durante esta etapa del proyecto.</p>
<p>Artículo 117. Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país; II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;</p>	<p>En cuanto a la generación de aguas residuales, el Proyecto se apegará a la normatividad ambiental vigente. Como ya se ha explicado previamente, únicamente se espera la generación de aguas sanitarias durante todas las etapas, las cuales serán manejadas y dispuestas por la empresa especializada que arrendará el sanitario portatil la cual recibirá mantenimiento periódico a través de dicha empresa autorizada. No se prevén otro tipo de descargas.</p>
<p>Artículo 136.- Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar: I. La contaminación del suelo; II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos; III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación, y IV. Riesgos y problemas de salud.</p>	<p>Durante todas las etapas del proyecto, se espera una mínima generación de residuos peligrosos: El Promovente contempla los siguientes aspectos: El Proyecto generará residuos peligrosos, principalmente durante durante la etapa de operación del Proyecto. Debido a que estas actividades serán realizadas principalmente por contratistas, el Promovente se asegurará que el plan de Manejo de residuos sea aplicado por todos los subcontratistas asegurando así su manejo en todo momento de acuerdo a lo establecido en la Ley General para la Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Se van a emplear empresas autorizadas por SEMARNAT para el transporte y tratamiento de los residuos peligrosos a generar dentro del área del proyecto.</p>

III.3.2.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

La elaboración de este Reglamento y sus posteriores modificaciones, siempre han tenido como principal objetivo, la compatibilidad desde el punto de vista jurídico y administrativo con lo señalado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	
<p>Tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la evaluación, prevención, mitigación y restauración del impacto ambiental obligando a identificar, describir y evaluar los impactos ambientales.</p>	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
Artículo del Reglamento de la LGEEPA	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES: I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El Proyecto recae en estas disposiciones vinculantes y para ello presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental.</p>
<p>Artículo 9. Los Promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del Proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la Manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias relevantes vinculadas con la realización del Proyecto...</p> <p>Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.</p> <p>Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se</p>	<p>El Proyecto al no ajustarse a las 4 disposiciones vinculantes para uan modalidad regional, se presenta a la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental en la Modalidad Particular, de acuerdo a lo que se establece en el último párrafo del artículo 11.</p>

<p>prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.</p>	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

III.3.3.- Ley de Aguas Nacionales

La ley de Aguas Nacionales es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; se dice que es de observancia general en todo el territorio nacional y sus disposiciones son de orden público e interés social. Tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La ley en su artículo segundo, establece que sus disposiciones son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo.

Ley de Aguas Nacionales	
<p>La Ley de Aguas Nacionales representa el principal marco de referencia legislativo que emana del artículo 27 constitucional, relativo al uso o aprovechamiento del agua y sus bienes, contempla conceptos originales que constituyen una redefinición del marco normativo hidráulico en cuanto a: gestión, vigilancia y control, coordinación, concertación, financiamiento y a todos aquellos aspectos relacionados con la política que, respecto al manejo del agua, impulsa el Gobierno Federal.</p>	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
Artículo del Reglamento de la LGEEPA	Vinculación con el proyecto
<p>ARTÍCULO 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.</p>	<p>El Proyecto se ubica dentro de un Bien Nacional por lo tanto son aplicables todas las disposiciones que a este se refiera.</p>
<p>ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":</p> <p>I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;</p> <p>II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;</p> <p>III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;</p> <p>IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;</p> <p>V. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;</p> <p>VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y</p> <p>VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije "la Comisión".</p>	<p>El Proyecto pretende la extracción de materiales pétreos (arena) del cauce del arroyo, el cual es considerado un Bien Nacional por la Ley de Aguas Nacionales, de tal manera que las actividades extractivas serán reguladas y administradas por la CONAGUA.</p>
<p>ARTÍCULO 113 BIS. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes.</p>	<p>El proyecto trata de la extracción de arena, esta es considerada como un material pétreo, además</p>

<p>Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos. “La Autoridad del Agua” vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado. Son causas de revocación de la concesión, las siguientes: I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados; II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas; III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita; IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos; V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados; VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos; VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de “la Autoridad del Agua” o en contravención a lo dispuesto en esta Ley; VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de “la Autoridad del Agua”; IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene “la Autoridad del Agua”, y X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión.</p>	<p>de que las actividades extractivas se realizaran en una fracción del cauce federal, considerado por la Ley de Aguas nacionales como un Bien Nacional.</p> <p>En lo demás que se dispone en este artículo, el proyecto pretende acatar cada una de las disposiciones, incluyendo el contar con la concesión para el aprovechamiento de los materiales, la cual se solicitará una vez que se tenga la autorización en materia de impacto ambiental.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III.4.- PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

Dentro del área del proyecto ni de su área de influencia, no se tienen registros de forma oficial de existencia de áreas de restauración ecológica, pero se realizarán las siguientes acciones:

Las actividades extractivas respetarán las zonas federales del cauce conocidas como riberas.

Se mantendrá una franja mínima de 5.0 metros de ancho a lo largo del polígono de extracción con respecto a la base del talud lateral del cauce federal.

Las superficies o áreas de depósito antiguas, conocidas como planicies aluviales, en el interior del cauce federal, también serán respetadas, considerándose estas como zonas importantes de recuperación y restablecimiento.

III.5.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), las cuales establecen regulaciones técnicas que contienen la información, especificaciones, procedimientos, instrumentos de medición y metodologías que deben cumplir los bienes y servicios para comercializarse en México.

Las Normas Oficiales Mexicanas, establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema,

actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se le refieran a su cumplimiento o aplicación.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	
Las Normas Oficiales Mexicanas son elaboradas a objeto de preservar un objetivo legítimo para el país, en particular para las personas, la fauna animal o vegetal, la salud y la conservación ambiental entre otros; estos objetivos se encuentran regulados en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización de México.	
Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande	
NOM	Vinculación con el proyecto
NOM-041-SEMARNAT-1999 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se verificará y dará mantenimiento a la maquinaria que se utilice durante la etapa de preparación, construcción y operación, con el propósito de mantenerla en buen estado y reducir la emisión de gases contaminantes.
NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857.	El proyecto verificará y dará mantenimiento a la maquinaria que se utilice durante la etapa de preparación, construcción y mantenimiento, con el propósito de mantenerla en buen estado y evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera.
NOM-045-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Se verificará y dará mantenimiento periódicamente a toda la maquinaria durante todas las etapas del proyecto.
NOM-047-SEMARNAT-1993 Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Todos los vehículos automotores que se utilicen durante las etapas del proyecto estarán debidamente afinados y verificados con la finalidad de mantenerlos siempre en buen estado para disminuir la dispersión de gases contaminantes a la atmósfera.
NOM-052-SEMARNAT-1993 Que establece las características de los residuos peligrosos y el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Referente a los residuos como aceites, sus recipientes, contenedores y estopas de grasa, aceites o solventes de envases de combustible y lubricantes entre otros, generados por los operadores de la maquinaria y camiones de volteo que se cataloguen como residuos peligrosos que aun cuando no se generan por el o dentro del sitio del proyecto, pero si son dispuestos por visitantes o usuarios del banco, serán colectados y acopiados en un lugar seguro y puestos a disposición de una empresa especializada en su manejo.
NOM-080-SEMARNAT-1993 Límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores en circulación y el método de medición.	Durante la etapa de operación del proyecto se respetarán los niveles de ruido permitidos y cuando sea necesario se afinará la maquinaria para evitar la generación de ruido, además se establecerá un horario de trabajo diurno.
NOM-081-SEMARNAT-1993 Establece como límite máximo permisible el de 68 db, para las fuentes fijas y específicamente para horario de las 6:00 a las 22:00 en los límites perimetrales de la instalación.	Se establecerá un horario de trabajo diurno.
NOM-059-SEMARNAT-2010 Tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana,	Aun cuando el sitio del proyecto no cuenta con una cobertura vegetal permanente y la fauna es prácticamente inexistente, la capacidad de

<p>mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.</p>	<p>desplazamiento que tienen algunas especies, pueden favorecer la presencia fortuita de algún espécimen, ppor lo que deberá de considerarse lo establecido por esta NOM, aun cuando la especie no se encuentre enlistada, ya que podría resultar de importancia ecológica para el ecosistema.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

III.6.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El sitio del proyecto de extracción de materiales pétreos (arena), no se ubica dentro de ningún Area natural Protegida (ANP) como lo muestra la figura 5.



Figura 5.- Mapa de las Areas Naturales protegidas de Baja california Sur, ubicando al sitio del proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande.

III.6.- BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.

III.6.1.- Reglamento de Protección al Medio Ambiente

Reglamento de Protección al Medio Ambiente

La Ley de Aguas Nacionales representa el principal marco de referencia legislativo que emana del artículo 27

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL- MODALIDAD PARTICULAR - SECTOR MINERO
 PROYECTO: BANCO DE EXTRACCIÓN DE ARROYO GRANDE

<p>constitucional, relativo al uso o aprovechamiento del agua y sus bienes, contempla conceptos originales que constituyen una redefinición del marco normativo hidráulico en cuanto a: gestión, vigilancia y control, coordinación, concertación, financiamiento y a todos aquellos aspectos relacionados con la política que, respecto al manejo del agua, impulsa el Gobierno Federal.</p>	
<p>Vinculación con el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande</p>	
<p>Artículo del Reglamento de la LGEEPA</p>	<p>Vinculación con el proyecto</p>
<p>ARTICULO 1.- Las disposiciones del presente reglamento son de orden publico e interes social, asi como de observancia obligatoria en el territorio municipal y tienen por objeto establecer las bases para: I.- la concurrencia del municipio con el estado y la federacion, en materia de preservacion y restauracion del equilibrio ecologico y la proteccion al ambiente. II.- la definicion de los principios de la politica ecologica municipal y la regulacion de los instrumentos para su aplicacion. III.- el ordenamiento ecologico del territorio municipal. IV.- la preservacion, la conservacion y la restauracion del equilibrio ecologico y el mejoramiento del ambiente en el territorio del municipio. V.- la proteccion de las areas naturales de jurisdiccion local y el aprovechamiento racional de sus elementos naturales, de manera que sea compatible la obtencion de beneficios economicos y sociales con el equilibrio de los ecosistemas. VI.- la prevencion y el control de la contaminacion del agua, aire y suelo; VII.- la coordinacion entre las diferentes dependencias de la adminstracion publica municipal con el estado y la federación</p>	<p>El Proyecto se ubica dentro del municipio de La Paz y atenderá puntualmente las disposiciones que para su realización estén establecidas.</p>
<p>ARTICULO 22.- Las personas fisicas o morales, publicas o privadas, que pretendan realizar obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecologico o rebasar los limites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas tecnicas ecologicas emitidas por la federacion para proteger el ambiente, deberan contar con la autorizacion de la secretaria, o del ayuntamiento, según corresponda, sin perjuicio de las otras autorizaciones que se deban otorgar por otras autoridades. Dicha autorizacion estara sujeta a las condiciones de manifestacion de impacto ambiental y demas referidas en reglamentaciones superiores.</p>	<p>Con el presente documento se presenta la MIA del proyecto con el fin de obtener la autorización correspondiente.</p>
<p>ARTICULO 23.- El ayuntamiento podra requerir al interesado, informacion adicional que complete la comprendida en la manifestacion de impacto ambiental, cuando esta no se presente con el detalle que haga posible su evaluacion. Cuando asi lo considere necesario el ayuntamiento podra solicitar ademas, los elementos tecnicos que sirvieron de base para determinar tanto los impactos ambientales que generaria la obra o actividad de que se trate, como las medidas de prevencion y mitigacion previstas.</p>	<p>La parte promovente acatara si es asi necesario la solicitud de cualquier tipo de información necesaria para facilitar la evaluación de la MIA presentada.</p>

CAPITULO IV

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

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Con base en lo anterior y en la descripción empleada en la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2002), donde se define al sistema como “el espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento”, se realizó la delimitación del SA del Proyecto considerando los elementos que se describen en esta sección.

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del Proyecto, es importante considerar que las actividades humanas se desarrollan en ecosistemas que pueden definirse como sistemas funcionales estructurados jerárquicamente, formados por almacenes y flujos de materia y energía manifestándose a distintas escalas temporales y espaciales (García Oliva, 2005; Maass y Martínez-Yrizar, 1990).

Una cuenca hidrológica no es simplemente un espacio, una determinada porción de territorio, sino algo mucho más complejo, puesto que se trata de un “Sistema Natural Abierto”, una porción del contexto medio ambiental físico en el cual, además, se encuentra y desarrolla el hombre en sociedad, sus obras y actividades, y los desplazamientos de estos y sus productos, es decir el medio ambiente antrópico.

En este contexto, la “gestión ambiental” debería tener como horizonte el lograr una adecuada y equilibrada relación entre el medio ambiente físico y el antrópico, con vistas a lograr un desarrollo sustentable, y la unidad espacial “cuenca hidrológica”, por sus características, representa la mejor alternativa para llevarla a cabo.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El sitio del proyecto corresponde a un cauce de arroyo, es de entenderse que las actuaciones a realizarse y que podrán impactar en terminos ambientales se llevaran a cabo principalmente en la microcuenca que engloba a la superficie a explotar y sus áreas adyacentes.

El Arroyo Grande y la cuenca hidrográfica que conforma son parte de la red de drenaje de los valle del sureste (Figura 6). Se localizan en el flanco oriental de península de Baja California y constituye uno de los escurrimientos más importantes, los cuales vierten sus flujos de agua superficial en el océano pacífico.



Figura 6.- Se muestra al arroyo la cuenca del arroyo grande (azul) y las demas cuencas que desembocan en el Océano Pacífico.

El beneficio de trabajar bajo el concepto de unidades regionales, como la descrita, tanto para el diagnóstico territorial como para la focalización de políticas de gestión, también se cumple si utilizamos a la cuenca hidrográfica, dado que éstas son poseedoras de numerosa información respecto a las distintas actividades e interacciones sociales, económicas y ambientales que ocurren y se relacionan sistémicamente dentro de sus márgenes.

Las cuencas hidrográficas son consideradas por la literatura como la unidad territorial más adecuada para el manejo integrado de los recursos hidrográficos (Dourojeanni et al 2002), ya que constituyen un área donde interrelacionan los recursos naturales y el sistema socioeconómico, y provee servicios ambientales indispensables (OVE, 2012). De esta manera, el manejo de cuencas como instrumento de gestión ambiental requiere adaptarse a la complejidad geomorfológica y a la dinámica eco-hidrológica, así como a los diversos modos de apropiación de la tierra (Cotler et al 2008).

Como un sistema físico, una cuenca hidrográfica puede ser un área de estudio conveniente porque representa una unidad delimitada por un parteaguas donde confluyen sus corrientes en un cuerpo de agua colector y por lo mismo, existen interdependencia de sus elementos y procesos que pueden ser más claramente estudiados. Así el área de estudio se definió

considerando en primer término la clasificación de cuencas y subcuencas propuestas por INEGI, en la carta de aguas superficiales a escala 1:250,000.

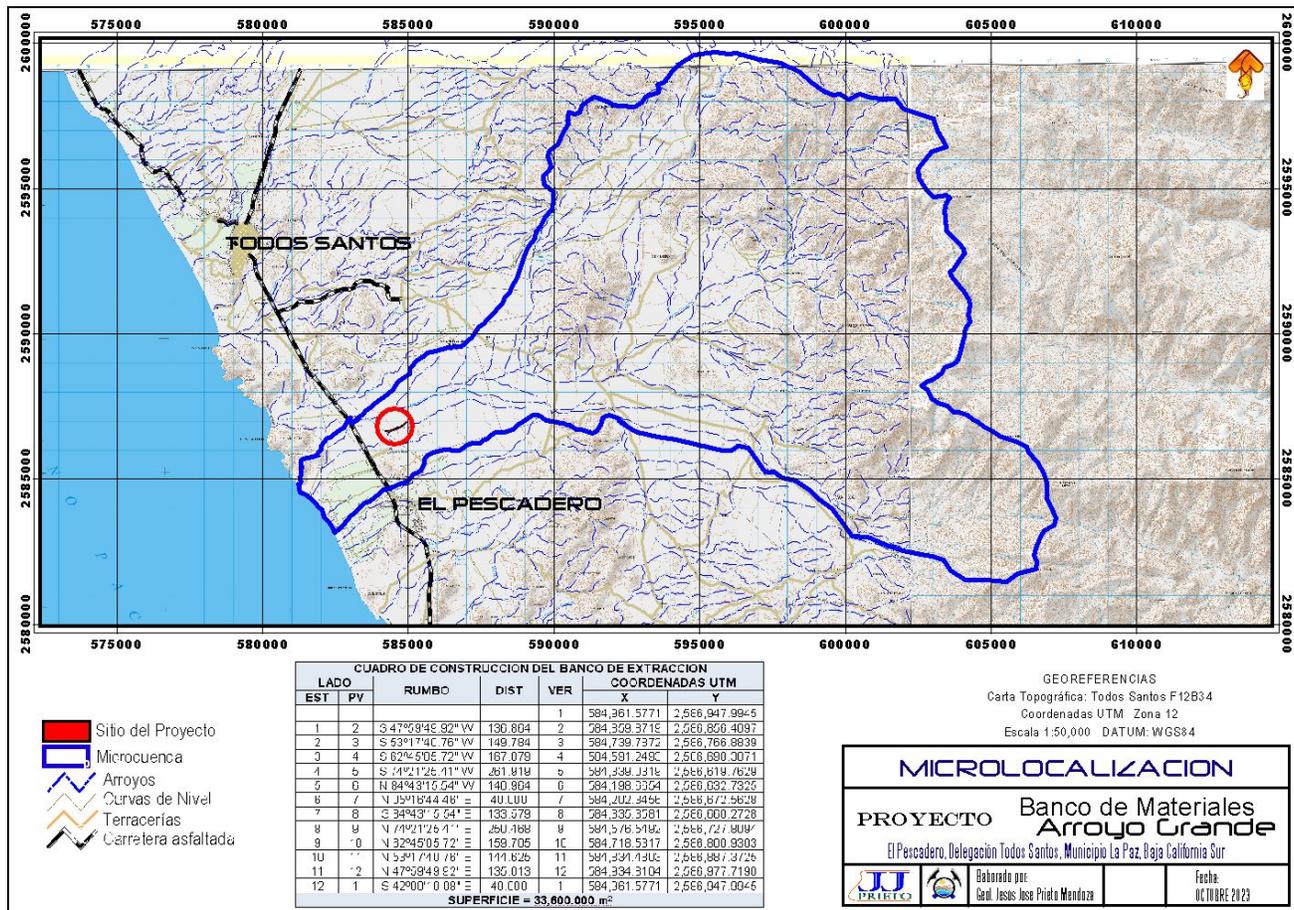


Figura 7.- Cuenca hidrográfica del arroyo Grande definida como el área de estudio del presente estudio ambiental, dentro del círculo en color rojo se observa una línea en el mismo color, esta corresponde a la fracción del cauce federal que se solicitara en concesión ante la CONAGUA.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

La cuenca hidrográfica del arroyo Grande, tiene una forma muy irregular la cual sugiere una lenta respuesta a precipitaciones que cuenten con los volúmenes necesarios para favorecer escurrimientos superficiales. Su parte alta es la de mayor captación de agua de precipitación, sin embargo, esta escurre hasta zonas planas donde el proceso de infiltración se logra.

IV.2.1 Aspectos abióticos

CLIMA

Las peculiaridades del clima en Baja California Sur, presenta muchas variantes por su especial configuración, y por su posición con respecto al resto de la República Mexicana. De manera particular está el factor topográfico, ya que el relieve de la península está conformado de una cadena montañosa a lo largo de su flanco oriental y a las corrientes marinas. La distribución

climática de una región determina, en buena medida, la diversidad de tipos de hábitat y especies vegetales que en ella podemos encontrar.

En general, el clima del estado de Baja California Sur puede ser clasificado como de desierto de costa oeste de baja latitud, y su aridez sólo se mitiga a lo largo de altas serranías, en especial al sur, en la estructura morfológica denominada Sierra La Laguna.

En el caso del área de estudio, el Golfo de California como cuenca de evaporación, donde la dirección del balance neto de energía va de la atmósfera al océano, interviene de manera diferente. El INEGI basa su clasificación de climas en la de Köppen, modificada por Enriqueta García (1973) (Figura 8).

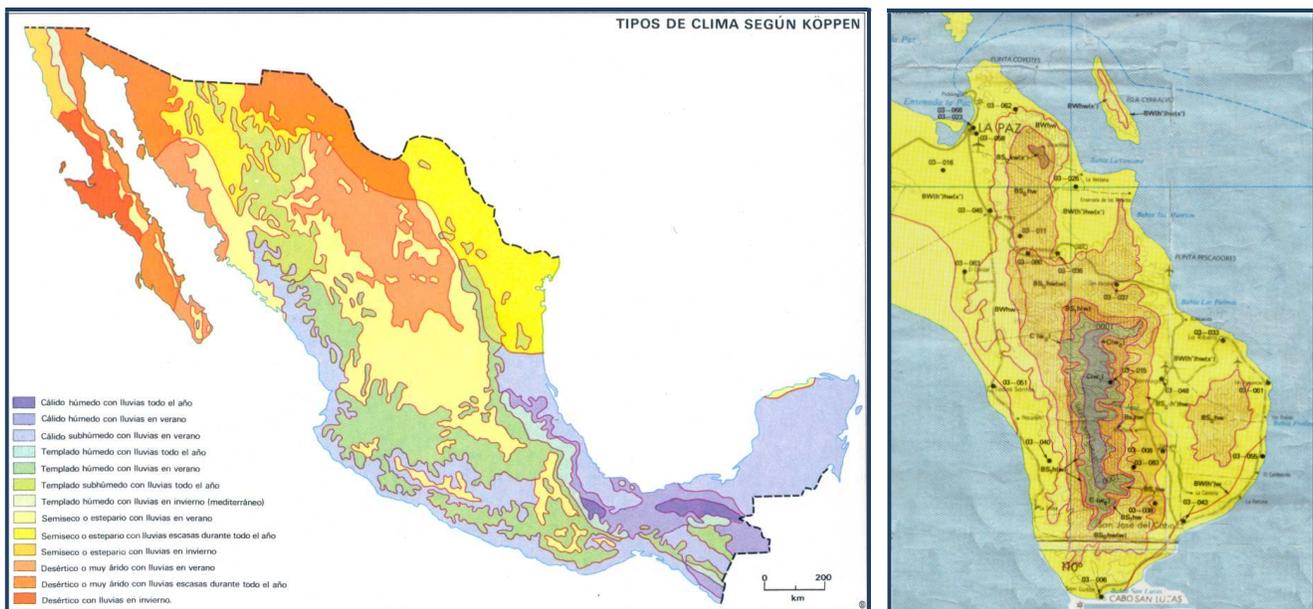


Figura 8.- Mapa de climas para la Republica Mexicana propuesto por Köppen y la de la parte sur de la península de Baja California con las modificaciones de García, (1993).

La tabla 3 siguiente señala los diferentes tipos de climas de acuerdo con la modificación hecha por García et al. (1993) de la clasificación climática de Köppen.

Clima tipo	Descripción
BWhw	Muy árido, semicálido, lluvias de verano del 5 al
BS1kw	Semiárido, templado, lluvias de verano del 5 al
BSo(h'w)	Árido, calido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
BWhw	Muy árido, semicálido, lluvias de verano del 5 al
BSohw	Árido, calido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
BS1kw	Semiárido, templado, lluvias de verano del 5 al
C(wo)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al
BWh(x')	Muy árido, semicálido, lluvias entre verano e
BW(h'w)	Muy árido, calido, lluvias de verano del 5 al 10.2%

Tabla 3.- Tipos de climas de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García et al. (1993).

Clima del área de estudio

De acuerdo con García (1973), el clima es del tipo BW(h')hw(e); es decir, muy árido, seco, cálido, con precipitación invernal inferior a 10% del total anual, el invierno es fresco, pero no se registran heladas. Enero y agosto presentan temperaturas promedio extremas (fría y cálida), de 18o y 30oC respectivamente. Los datos de la estación meteorológica de La Paz (47 años) revelan niveles máximos de 460 mm de precipitación total anual y mínimos de sólo 20 mm, el promedio es de 180 mm.

Aunque puede considerarse que existe una sola temporada de lluvias, de agosto a febrero, la graficación mensual muestra una curva bimodal (los picos corresponden a septiembre y enero). Si bien las precipitaciones del verano descargan mayores cantidades de agua que las invernales, ésta se infiltra al suelo en bajas proporciones, pues debido al carácter "monzónico" de la temporada, su contenido es vertido copiosamente, el agua corre con rapidez por la escorrentía hacia los arroyos y eventualmente al mar; en añadidura, las altas temperaturas prevalecientes en el verano favorecen una activa evaporación desde el suelo. De manera opuesta, los menores niveles de precipitación de las lluvias invernales (conocidas localmente como equipatas), derivadas del encuentro de masas de aire frío (de origen boreal) con masas tropicales húmedas, permiten un tipo de precipitación suave, que facilita la infiltración de agua al suelo. Además, las relativamente bajas temperaturas de esa temporada abaten la evaporación de la misma y la transpiración de las plantas.

De esta manera, el agua parece ser mejor aprovechada por los vegetales que en el primer caso.

El período de sequía, de marzo a julio, se caracteriza por los elevados niveles de radiación solar que favorecen la incidencia de las mayores temperaturas ambientales del año (hasta 44oC a resguardo). El período comprendido entre los dos picos de precipitación, octubre a diciembre, es significativamente menos cálido que el primero (hasta 34oC a resguardo).

El clima de la zona donde se localiza el predio se encuentra condicionado por la interacción de tres factores principales: la situación geográfica o latitud, el relieve y la influencia oceánica. El primero de ellos es el factor que mayormente influye debido a que la zona se ubica dentro del área subtropical de alta presión. En esta zona los vientos son descendentes, frescos y secos, estos procesos evitan que se lleven a cabo los procesos de condensación y precipitación de la humedad atmosférica, interrumpiendo por tanto en la precipitación pluvial. El segundo factor, el relieve, caracterizado por cadenas montañosas alineadas en forma paralela al litoral del Golfo, condiciona el ascenso del viento y el descenso de la presión atmosférica y la temperatura, constituyendo una limitante para la circulación regional de los vientos y la relación entre el Mar de Cortés y el Océano Pacífico. Finalmente, el tercer factor determinante del clima en esta zona es la cercanía marina, las corrientes marinas imprimen condiciones particulares en la zona de La Paz, las áreas cercanas al mar presentan temperaturas más bajas con relación a las que se presentan en el interior de la península, debido a la corriente oceánica fría de California.

De acuerdo a los registros de temperatura y humedad, el tipo de clima predominante para la zona corresponde al Seco (B) con variantes que van de secos a muy secos, tomando en cuenta los valores de precipitación. Si nos referimos a las variaciones de temperatura los subtipos presentes son cálidos, semicálidos y templados. La característica principal es lo extremo de sus temperaturas diurnas y la gran sequedad ambiental. La temperatura media

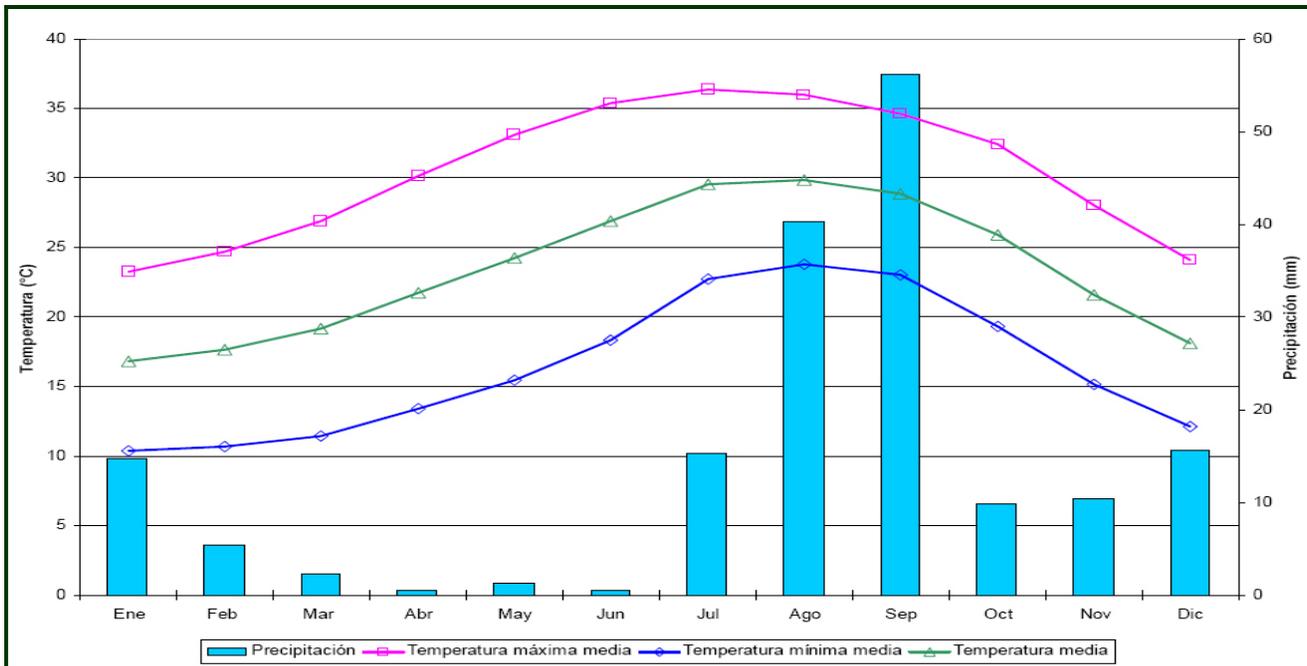
anual es de 23.9°C, con temperaturas máximas de 40 a 44°C en verano y las temperaturas mínimas de 14-16°C en invierno.

Como es posible observar en la Tabla 4 y Grafica 1, en cuanto a temperatura los meses mas calurosos son julio y agosto y con respecto a la precipitación, agosto y septiembre son los meses mas lluviosos.

Los meses con mayor duración en la foto periodo son junio y julio.

Tabla 4.- Datos de precipitación y temperatura en la estación meteorológica Todos Santos.

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	23.3	24.7	26.9	30.1	33.1	35.4	36.4	36.0	34.6	32.4	28.1	24.1	30.4
Temperatura máxima maximorum (°C)	32.5	37.0	37.0	41.0	41.0	43.0	42.6	42.5	42.5	40.0	35.8	35.0	43.0
Temperatura mínima media (°C)	10.4	10.7	11.5	13.4	15.4	18.4	22.8	23.8	23.0	19.4	15.2	12.1	16.3
Temperatura mínima minimorum (°C)	2.0	2.5	2.2	4.5	8.5	10.0	15.0	17.0	16.0	10.0	6.5	2.0	2.0
Temperatura media (°C)	16.8	17.7	19.2	21.8	24.3	26.9	29.6	29.9	28.8	25.9	21.6	18.1	23.4
Temperatura diurna media (°C)	20.6	21.6	23.3	25.9	28.6	30.9	32.8	32.9	31.8	29.4	25.3	21.7	27.1
Temperatura nocturna media (°C)	13.1	13.8	15.1	17.6	20.0	22.8	26.3	26.9	25.9	22.3	17.9	14.6	19.7
Oscilación térmica (°C)	12.9	14.1	15.4	16.7	17.7	17.0	13.6	12.2	11.6	13.0	12.9	12.0	14.1
Precipitación (mm)	14.8	5.3	2.3	0.4	1.2	0.4	15.2	40.2	56.1	9.9	10.4	15.5	171.7
Precipitación máxima en 24 horas (mm)	42.0	41.0	42.8	6.2	37.5	6.0	46.0	98.4	137.0	44.0	80.0	56.0	137.0
Número de días con lluvia	2.1	1.1	0.4	0.2	0.1	0.1	2.2	4.0	4.3	1.0	1.0	1.9	18.4
Evaporación (mm)	103.7	125.3	167.4	200.5	233.7	250.2	259.9	229.5	199.3	176.9	127.4	102.4	2176.2
Evapotranspiración potencial (mm)	74.7	112.5	137.0	151.8	155.9	154.0	148.2	136.8	121.7	108.1	87.2	72.3	1460.1
Fotoperíodo (hr)	10.66	11.21	11.86	12.58	13.17	13.49	13.37	12.88	12.20	11.50	10.86	10.51	12.0



Gráfica 1.- Curvas y barras ilustrando los datos de precipitación y temperatura registrados en la estación meteorológica Todos Santos.

La precipitación pluvial, presenta variación estacional. En invierno la mayor parte de la precipitación depende del sistema de ciclones de invierno favorecida por los vientos del

oeste, en verano depende de la influencia de las masas de aire originadas en el Golfo de México; en otoño depende del complejo de tormentas tropicales y huracanes del Pacífico.

El mes más seco del año es mayo. En verano las lluvias que se presentan se encuentran relacionadas con las características del relieve, encontrando mayor precipitación en las altas montañas y asociada a movimientos ascendentes de aire húmedo.

La precipitación media anual en la zona de estudio varía de los 50 mm. a los 400 mm. La precipitación total anual promedio es de 182.4 mm.

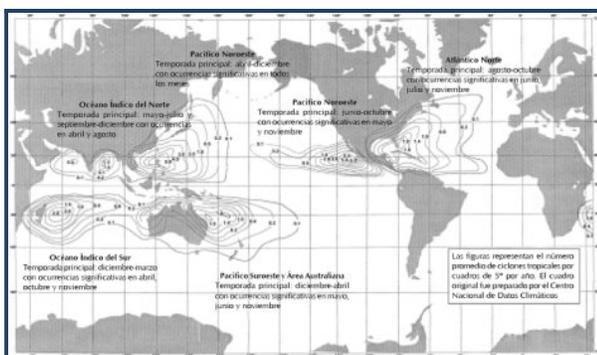
Los vientos dominantes en primavera provienen del oeste y sur; en verano, del sur y suroeste; en otoño, del noroeste; y en invierno, del norte y noroeste.

Fenómenos Meteorológicos

La ubicación geográfica de México, dentro del área de influencia directa de la Zona Intertropical de Convergencia y entre los océanos Pacífico y Atlántico, donde se encuentran importantes zonas generadoras de ciclones tropicales, favorece una alta incidencia de estos fenómenos meteorológicos al país y por lo tanto, un alto potencial de riesgo con daños por efectos de vientos, lluvias, marea de tormenta, oleaje e inundaciones, fenómenos todos, resultantes de la actividad ciclónica, que si bien en el caso de la lluvia representa un aporte importante para la captación de agua durante la temporada de ciclones, también ocasiona daños materiales para un gran número de habitantes de las zonas costeras y del interior del país y en ocasiones, también la pérdida de vidas humanas.

La Organización Mundial de Meteorología define como Ciclón Tropical a un ciclón no frontal de escala sinóptica y núcleo caliente que se origina sobre aguas tropicales o subtropicales, dotado de convección profunda organizada y circulación cerrada de los vientos de superficie alrededor de un centro bien definido). Esta clase de fenómeno hidrometeorológico, el más extremo de estos, se debe a un necesario proceso de la atmósfera para liberar calor excesivo.

Existe una diversidad de fenómenos hidrometeorológicos (tornados, trombas, depresiones y tormentas tropicales, huracanes, etc.), la parte sur de la península esta considerada dentro de la zona de mayor incidencia de eventos ciclónicos (termino genérico para todos los chubascos y huracanes tropicales).



Figuras 11 y 12.- En el pacífico nororiental de la Republica Mexicana se localiza una zona de gran inestabilidad atmosférica lo cual favorece una gran actividad ciclónica como se puede observar en las dos figuras.

Los ciclones tropicales se originan en los mares cálidos del planeta, en donde la temperatura del agua superficial es mayor a los 27° C, se desplazan en su primera etapa con una dirección este oeste, a bajas latitudes, con la influencia de los vientos alisios. Estos aportan el vapor de agua necesario para que se generen las lluvias convectivas, desarrolladas en la mayor parte del país durante los meses de verano a otoño.

Regularmente las perturbaciones atmosféricas del Océano Pacífico Oriental no rebasan la latitud 30° N. Este límite se debe a que la corriente California de aguas muy frías deja de proporcionar la superficie cálida que se requiere para mantener la inestabilidad de la corriente aérea tropical y sobre todo, porque la contribución de agua de vapor disminuye. La ausencia de vapor corta rápidamente el suministro de calor que estos meteoros liberan al condensarse y que constituye la energía para su desplazamiento.

En términos generales es posible sugerir que la trayectoria final de los meteoros que se aproximan a la península es hacia el oeste noroeste, la misma queda condicionada a la ubicación de las celdas de alta presión que tienen influencia en la zona.

Análisis estadístico de la base de datos de ciclones tropicales con influencia directa dentro del área de estudio.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres en México, considera al estado de Baja California Sur como uno de los de más alto riesgo con respecto a la incidencia de fenómenos de origen ciclónico (huracanes, tormentas tropicales, depresiones tropicales, chubascos, etc.).

La parte sur del Estado (desde el Valle de La Paz hasta Cabo San Lucas), es la región que mas se ve afectada por la incidencia de estos eventos. Los efectos destructivos de un huracán se pueden presentar a través de los fuertes vientos que alcanzan velocidades hasta por arriba de los 100 Km/h y las fuertes lluvias de alta intensidad y corta duración que normalmente le acompañan; de manera secundaria aunque no menos importante, es posible que se presenten avenidas torrenciales (Flash Flood) formadas a partir de los escurrimientos de agua producidos por las precipitaciones.

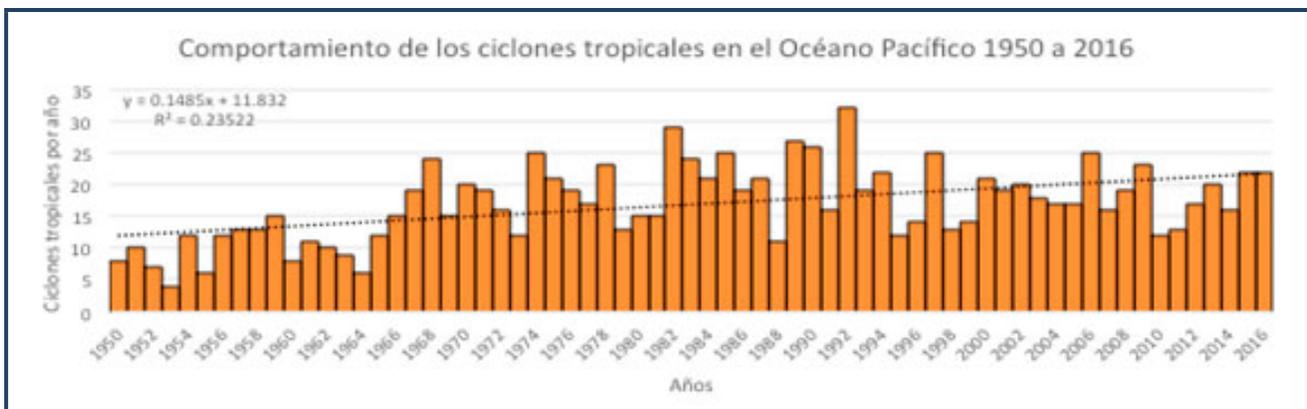
En el caso de la línea litoral, el oleaje producido por alguna actividad ciclónica podrá tener repercusiones en la morfología costera de forma temporal, estacional o definitiva. En este mismo sentido, es muy importante señalar que no necesariamente tendrá que estar a una distancia próxima el fenómeno ciclónico, se han reportado casos en los cuales la distancia es mayor a los 400 Km y aun así los efectos sobre el oleaje son de considerable magnitud.

El poblado de El Pescadero y en particular el área del proyecto Rancho Cuatro Patas, se localiza sobre la zona costera y de acuerdo a la información obtenida de la pagina electrónica del UNISYS y el Colorado State Tropical Prediction Center (CS/TPC),, su posición geográfica los hace particularmente susceptibles a la incidencia de fenómenos ciclónicos.

A partir de las bases de datos del UNISYS y CS/TPC, la Comisión Nacional del Agua (C. N. A.) y el Servicio Meteorológico Nacional (S. M. N.), estación La Paz, se obtuvieron las trayectorias de los diferentes eventos de origen ciclónico que se han presentado en el Pacífico Nororiental separados en huracanes y tormentas tropicales desde 1949 hasta el 2003. En la gráfica 1 también se muestran las líneas de tendencia de estos fenómenos, ambas son ascendentes pero es notorio que la tendencia a incrementarse de los huracanes

es mayor. Con respecto a lo anterior y en base a esta misma base de datos se han encontrado otras tendencias generales las cuales se mencionan a continuación:

- 1.- Incremento en las categorías de los huracanes.
- 2.- La trayectoria en general tiende a cargarse más hacia el macizo continental.
- 3.- La duración o permanencia de la actividad ciclónica es mayor.
- 4.- El nacimiento de estos fenómenos se presenta en latitudes mayores.
- 5.- El comportamiento (desplazamiento) es cada vez más impredecible.
- 6.- La actividad ciclónica (numero de eventos) se ha incrementado en general.
- 7.- La frecuencia cada vez es mayor (Gráfica 2).



Gráfica 1.- Actividad ciclónica en el Pacífico Nororiental desde el año de 1950 hasta el 2016. (Fuente: UNISYS y CS/TPC).

Sin duda alguna, las observaciones mencionadas con anterioridad, están relacionadas de una manera muy estrecha al cambio climático global que se presenta hoy en día en todo el mundo.

El clima en el mundo esta controlado en una gran medida por la Circulación General de los Vientos, los cuales encuentran su fuente de energía en la temperatura de las aguas oceánicas, a partir de esto es posible entender aunque sea vaga y llanamente el proceso del cambio climático global, sin dejar de pensar en los múltiples factores que también inciden en su desarrollo.

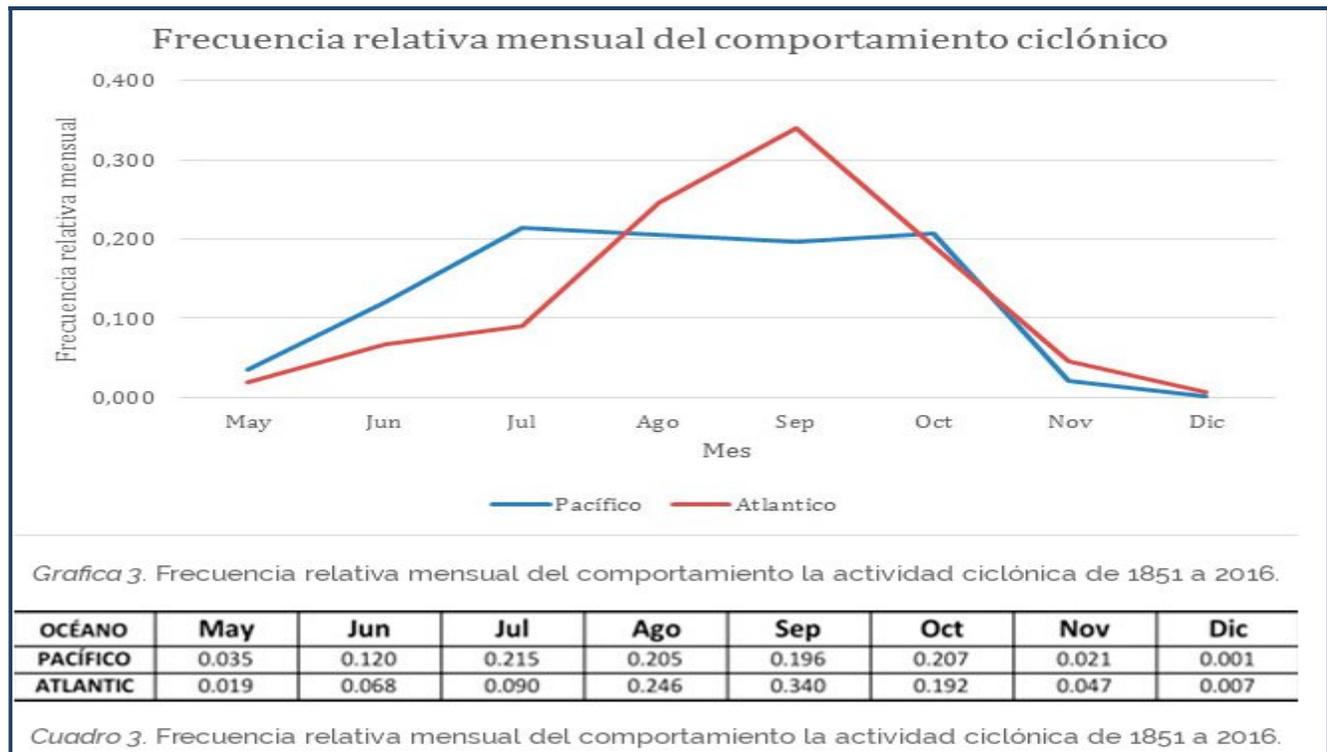
Las lluvias que acompañan a los huracanes son extremadamente variables y difíciles de predecir (ECLAC/UNEP, 1979). Pueden ser muy fuertes y durar varios días o se pueden disipar en horas. En la incidencia de la precipitación se reconocen como importantes la topografía local, la humedad y la velocidad de avance de un huracán, pero los intentos para determinar una conexión directa han sido estériles hasta ahora.

La fuerte precipitación causa dos tipos de destrucción. El primero es debido a la infiltración del agua en los edificios causando daños estructurales; si la lluvia es continua y persistente, las estructuras simplemente pueden colapsar por el peso del agua absorbida. El segundo, más generalizado, común y mucho más dañino, es la inundación sobre tierra, que pone en

riesgo todos los valles junto con sus estructuras e instalaciones críticas de transporte tales como carreteras y puentes. El Capítulo 8 describe las inundaciones en más detalle.

Los deslizamientos, como peligros secundarios, frecuentemente son originados por una fuerte precipitación. Las áreas con pendientes desde medianas hasta muy pronunciadas se sobresaturan y fallan a lo largo de las zonas más débiles. Así, las áreas en un valle de terrenos bajos no son los únicos lugares vulnerables a la precipitación.

La gráfica 2 muestra el total anual de eventos ciclónicos en el Pacífico Nororiental que se considera tuvieron cierta influencia meteorológica en el área de Todos Santos. En este caso, se consideró una distancia de 250 Km. a la redonda, tomando como punto central el área del proyecto.



Gráfica 2.- Se muestra la gráfica de Frecuencia Relativa mensual del comportamiento ciclónico en el Pacífico Oriental.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Marco Geológico General

Al extremo sur de la península de Baja California se le denomina Bloque de Los Cabos, el cual rompe bruscamente con las características geológicas del resto del Estado de Baja California Sur, lo constituye un macizo batolítico que se expresa en la forma de un complejo montañoso con alargados bordes rectilíneos que sugieren grandes fallas de desplazamiento lateral. Dentro de este bloque son notorias dos grandes depresiones de origen tectónico, en el sureste se ubica la cuenca Santiago-San José del Cabo y en el noreste la cuenca que da lugar al Valle de La Ventana (San Juan de Los Planes).

En el flanco occidental de la Sierra de La Laguna es común encontrar afloramientos de rocas prebatolíticas de origen sedimentario compuestas por esquistos, pizarras y gneises. Este mismo tipo de rocas se observan en las Sierras de La Gata y Los Chiles en los flancos del Valle de La Ventana, su grado de metamorfismo es posiblemente menor pero su composición es muy similar.

La evolución tectónica de la Península de Baja California ha sido muy activa desde antes de su separación del macizo continental en el noroeste mexicano hasta en la actualidad, ambos flancos peninsulares presenten evidencias geológicas y tectónicas que así lo sugieren.

Uno de los eventos más importantes que se presentó en el borde occidental, es la subducción de la Placa Farallón por debajo de la corteza continental de México, los resultados fueron un intenso volcanismo y emplazamientos plutónicos. Dentro de este mismo marco se han identificado principalmente dos episodios tectónicos. El primero se caracteriza por el plegamiento y metamorfismo de las secuencias rocosas preexistentes, el segundo se manifiesta por un levantamiento general de la porción continental de la península ambos durante el Cretácico Superior.

La península de Baja California inicia su separación y desplazamiento lateral en el Terciario Superior.

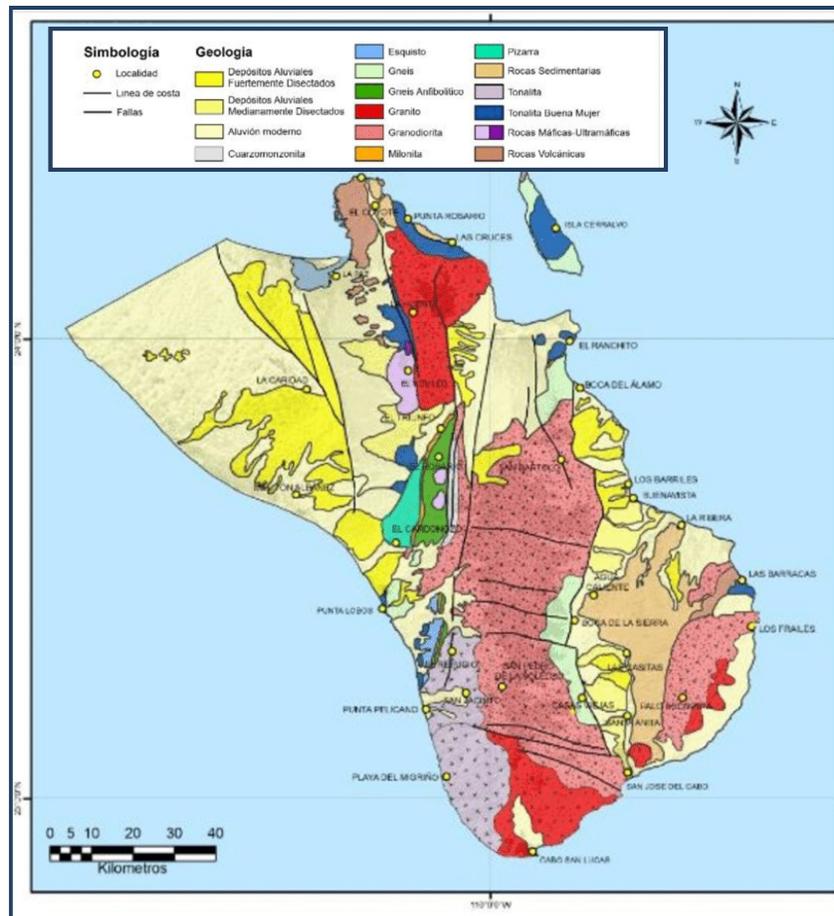


Figura 13.- Geología general de la parte sur de la Península de Baja California donde se localiza el sitio del proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande.

Geología del área de estudio

La geología del área de estudio esta compuesta por rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. Las rocas ígneas se localizan en las partes más altas que corresponden a la Sierra de La Laguna (lado derecho del mapa geológico). Las rocas metamórficas afloran en forma de pequeños lomeríos cercanos a la línea de costa y continúan en dirección norte formando una pequeña cordillera de cerros bajos. Las rocas sedimentarias se distribuyen en los delgados valles aluviales y cauces que se encuentran en las laderas de las estructuras montañosas. En la zona noroeste del mapa geológico, una superficie importante esta cubierta de depósitos sedimentarios areno conglomeráticos.

Los grandes esfuerzos que tuvieron lugar durante las diferentes actividades tectónicas están representados por fallamientos normales con dirección noroeste-sureste y de desplazamiento lateral derecho con dirección general norte-sur. Otros rasgos estructurales predominantes son la gran cantidad de fracturas y diques de composición intermedia en toda el área de estudio. El resultado de estos esfuerzos es evidente al observar la presencia de las rocas metamórficas.

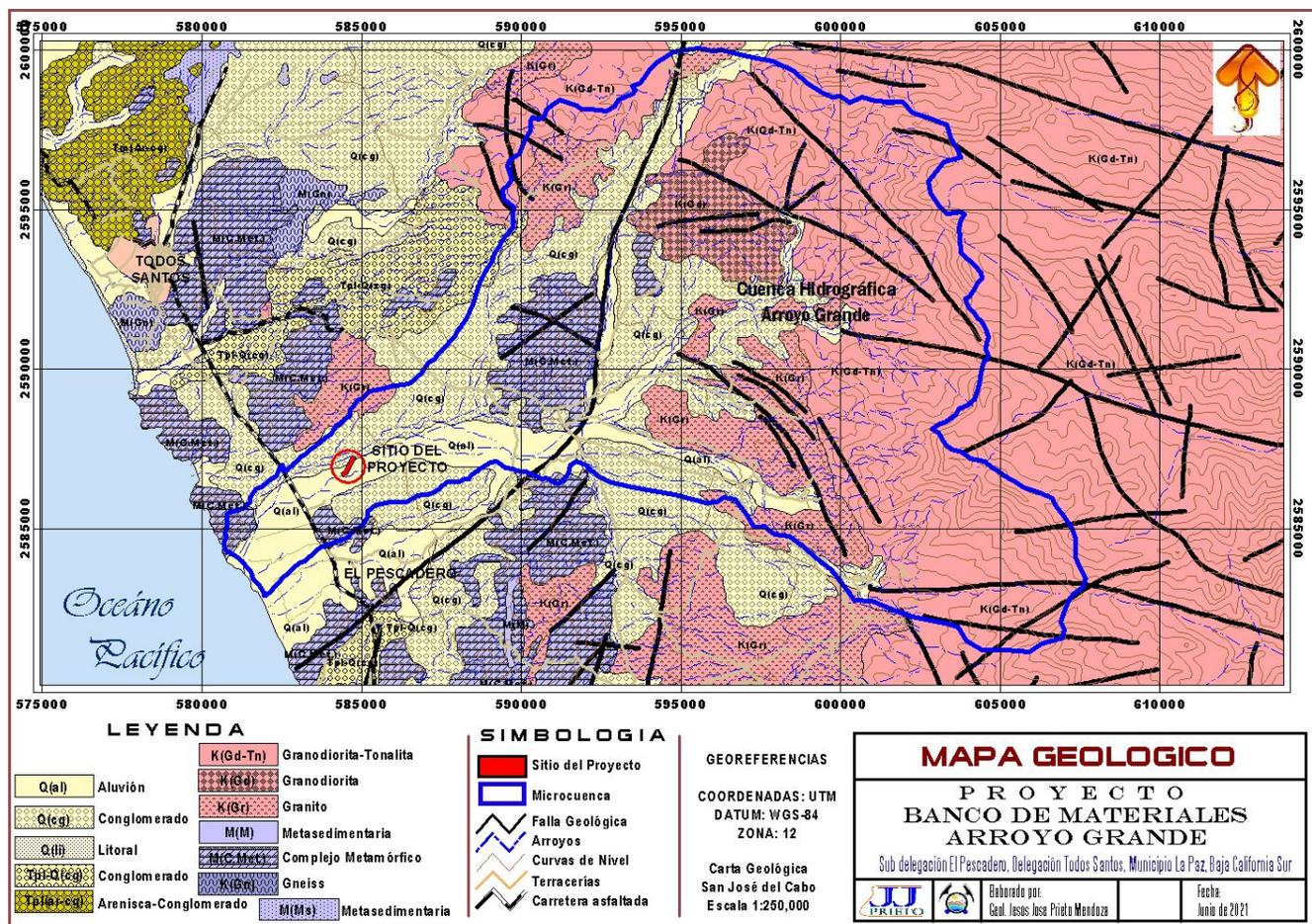


Figura 14.- Mapa geol3gico del 3rea de estudio del proyecto Banco de Extracci3n de Materiales Arroyo Grande. El sitio del proyecto se localiza sobre la unidad litol3gica aluvi3n Q(al).

El metamorfismo en esta zona es de dos tipos, uno llamado dinámico al producirse el plegamiento de las rocas sedimentarias preexistentes durante el proceso de la subducción y el otro es del tipo de contacto al presentarse la intrusión de las rocas batolíticas, las cuales en su ascenso hacia la superficie van deformando las capas de rocas más superiores.

Los ambientes sedimentarios de toda esta región se caracterizan por grandes aportes de terrígenos que dieron lugar a depósitos de piedemonte y bajadas muy prolongadas. Al llegar a la línea de costa, los materiales sedimentarios se depositan en forma de llanuras aluviales, terrazas, o semi-planicies que al paso del tiempo fueron disectadas por los escurrimientos superficiales.

La línea de costa es de tipo de muy variado, se puede observar playas rocosas con acantilados casi verticales que constituyen salientes prominentes de la morfología costera; se tienen también costas arenosas donde se tienen una franja de playa considerablemente amplia que aunado a la morfología de la plataforma continental externa ayudan a disipar la energía y dinámica costera. Los depósitos de naturaleza eólica posteriores a la franja de playa, se caracterizan por presentar materiales sedimentarios con una elevada selección de tamaño, compuestas principalmente de cuarzo, feldespatos y fragmentos líticos, su forma varía de subanguloso a caso redondeado.

Descripción de las unidades litológicas aflorantes en el área de estudio

Aluvión Q(al).- Esta unidad esta compuesta de sedimentos sin consolidar, son acarreados por los escurrimientos fluviales y se les encuentra en los cauces de los arroyos y algunos de los valles aluviales. Lo constituyen generalmente arenas de diferentes tamaños, gravas, cantos rodados y ocasionalmente bloques que alcanzan tamaños de hasta 1.0 m. El origen de estos sedimentos son las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias que al ser afectadas por la erosión y el intemperismo se disgregan en fragmentos líticos de diferentes tamaños.

Litoral Q(li).- La distribución de esta unidad esta restringida como su nombre lo indica a la franja litoral, son depósitos de arenas finas a gruesas moderadamente seleccionadas y redondeadas. Estas características son adquiridas a partir del retrabajo que tienen por efecto del oleaje, vientos, mareas y transporte litoral que dan lugar a una dinámica costera de alta energía. Su composición es en su mayoría de fragmentos de cuarzo, en menor proporción se encuentran fragmentos líticos y feldespatos.

Dentro de esta unidad se incluye por efectos de escala (no aparece cartografiada) la unidad Q(eo), que se refiere a los depósitos sedimentarios de origen eólico, su distribución no es muy amplia restringiéndose a largos pero angostos cordones de dunas con alturas no mayores a 12 m. Se componen de arenas finas a medias muy bien seleccionadas. En esta unidad es donde se pretende el desarrollo del proyecto Rancho Cuatro Patas

Conglomerado Q(cg).- Son los depósitos sedimentarios que forman los abanicos aluviales en las laderas de la sierra de La Laguna, presentan muy poca compactación con un grado de redondez que varía de redondeados a subredondeados. Los clastos que los componen son de composición principalmente granodiorítica y tonalítica, en menor abundancia los de diorita, esquistos, gneiss y gabros.

Arenisca-Conglomerado Ts(ar-cg).- Las areniscas son de tamaño muy fino que ocasionalmente aparentan ser de origen marino, en algunas localidades se observan en formas lenticulares y en otra presentan estratificación cruzada. Los conglomerados están constituidos por clastos angulosos de rocas metamórficas e ígneas con una matriz areno arcillosa.

Conglomerado Tpl-Q(cg).- Los clastos que los componen se derivan principalmente de arenas gruesas y rocas volcánicas, esto les proporciona un color rojizo no muy intenso, ocasionalmente se les encuentra mezclados con clastos de granitos y rocas sedimentarias. Sus espesores varían de 10 a 50 m y tienen buena permeabilidad, su morfología es de mesas moderadamente disectadas por cauces de arroyos.

Granito K(Gr).- Son rocas de colores claros y grises, sus cristales son de gran tamaño lo cual favorece la acción de los procesos exógenos que da como resultado un intemperismo diferencial localmente fuerte. Su morfología es de lomeríos con pendientes suaves y drenaje radial. Aparentemente intrusión a la Granodiorita y en algunas localidades se le encuentra intrusionado por diques de granito color rosado.

Complejo Metamórfico M(C.met).- Esta unidad comprende tres tipos de rocas, esquistos de color negro con tonos verdes, gneises de color blanco con bandas negras, tienen huellas de metamorfismo cataclástico y están afectados por los cuerpos intrusivos y por último las migmatitas que se presentan como una mezcla de rocas oscuras anfibolíticas y rocas blancas graníticas

Mármol M(M).- Son calizas recristalizadas de color blanco, que afloran en forma de cuerpos alargados, están asociadas a rocas meta-sedimentarias y meta-ígneas. Los afloramientos aparecen en forma de ventanas.

Metasedimentaria M(metased).- A esta unidad la constituyen una secuencia sedimentaria con metamorfismo regional en la que se incluyen esquistos y filitas, las que en contacto con fallas de desplazamiento lateral presentan diferentes grados y tipos de cataclismo. Estas rocas son las menos afectadas por los cuerpos intrusivos.

Geología estructural

El origen tectónico de la superficie insular de Baja California propiamente como una península, es una historia científica compleja, que aun en la actualidad se encuentra en discusión. Los procesos geológico-estructurales que se han presentado durante todo este tiempo han sido definidos en base a las evidencias de los esfuerzos que tuvieron lugar y que se quedaron plasmadas en la superficie terrestre y las rocas que la componen.

El área de estudio corresponde a una de las zonas con mayor cantidad de rasgos estructurales en todo el sur de la península (ver mapa geológico). El poblado de Todos Santos se localiza entre dos fallas de desplazamiento lateral izquierdo de grandes dimensiones (Falla El Carrizal al oeste y Falla La Paz al este), con un rumbo noreste suroeste, probablemente se trate de la continuación del graben que dio lugar al Valle de La Paz. También es posible observar como otro grupo de fallas geológicas de este mismo tipo, alcanzan perpendicularmente a la denominada Falla La Paz. Al noroeste del mapa geológico, se localizan dos fallas normales con rumbo noroeste sureste, estas dos fallas han jugado un papel muy importante en el desarrollo de la planicie costera en la cual se localizan, ya que

los bloques en alto que se formaron (hacia el oeste), han permitido la formación de grandes abanicos aluviales los cuales aportan considerables cantidades de materiales sedimentarios hacia la línea de costa.

El resto de las estructuras presentes y señaladas en el mapa geológico, corresponden a fracturas y diques, los estudios realizados sugieren que estas estructuras son de edades más recientes que las estructuras mayores mencionadas anteriormente. Así mismo, su amplia distribución permite caracterizar a esta zona como de alto fracturamiento, esto no significa que la región se localice en una zona de riesgo tectónico, sino por el contrario, esta zona puede ser considerada geológicamente estable.

Geomorfología

La geomorfología del área de estudio es ampliamente dominada por la presencia de la estructura montañosa denominada Sierra de San Lázaro, dentro del área de estudio se localiza la Sierra de La Laguna, que es una de las que se compone esta estructura. Las montañas son complejas ya que se encuentran mezcladas altas y bajas, todas en un conjunto se encuentran en una etapa de madurez modelada por corrientes fluviales con gran profundidad de disección y considerando la región árida que las engloba.

La acción conjunta de los procesos exógenos y endógenos (principalmente el intemperismo), sobre esta zona ha dado lugar a la formación de picachos (La Laguna), bloques esféricos con drenaje radial y depósitos eólicos en forma de alargados sistemas de dunas en la franja litoral.

La extensa planicie costera que se observa al noroeste del mapa geológico corresponde a un relieve en una etapa de madurez que ha sido modelada por las corrientes fluviales y la erosión eólica.

El sitio del proyecto se asienta sobre una estructura de loma de baja altura, en cierta forma aislada del resto de topoformas por sus dimensiones. La estructura interna de esta es de rocas metamórficas y en la parte superior se tiene una capa edáfica de color rojiza.

Fisiografía

El área de estudio en general pertenece a la provincia de Baja California, subprovincia de Tierras Levantadas del Sur (Raisz, 1969).

En la parte noreste del mapa geológico (Sierra La Laguna), la estructura montañosa con orientación norte sur y compuesta por un macizo ígneo pertenece al flanco occidental de la Sierra de San Lázaro, tiene pendientes más suaves que el flanco oriental aunque también es interrumpido por fallas de desplazamiento lateral izquierdo.

En el lado sureste, se localizan sierras bajas con la misma dirección de la estructura mayor (norte sur). Están compuestas por las sierras de Todos Santos, El Pescadero, Cordón La Polar, Picacho La Laguna y Santa Inés, sus elevaciones varían de los 500 m a los 600 msnmm. Su composición litológica son principalmente rocas metamórficas y gabros. Tienen pendientes moderadas y un drenaje dendrítico y denso. Al noroeste se localizan áreas con lomeríos y mesetas aisladas con un drenaje que varía de dendrítico a subdendrítico y paralelo.

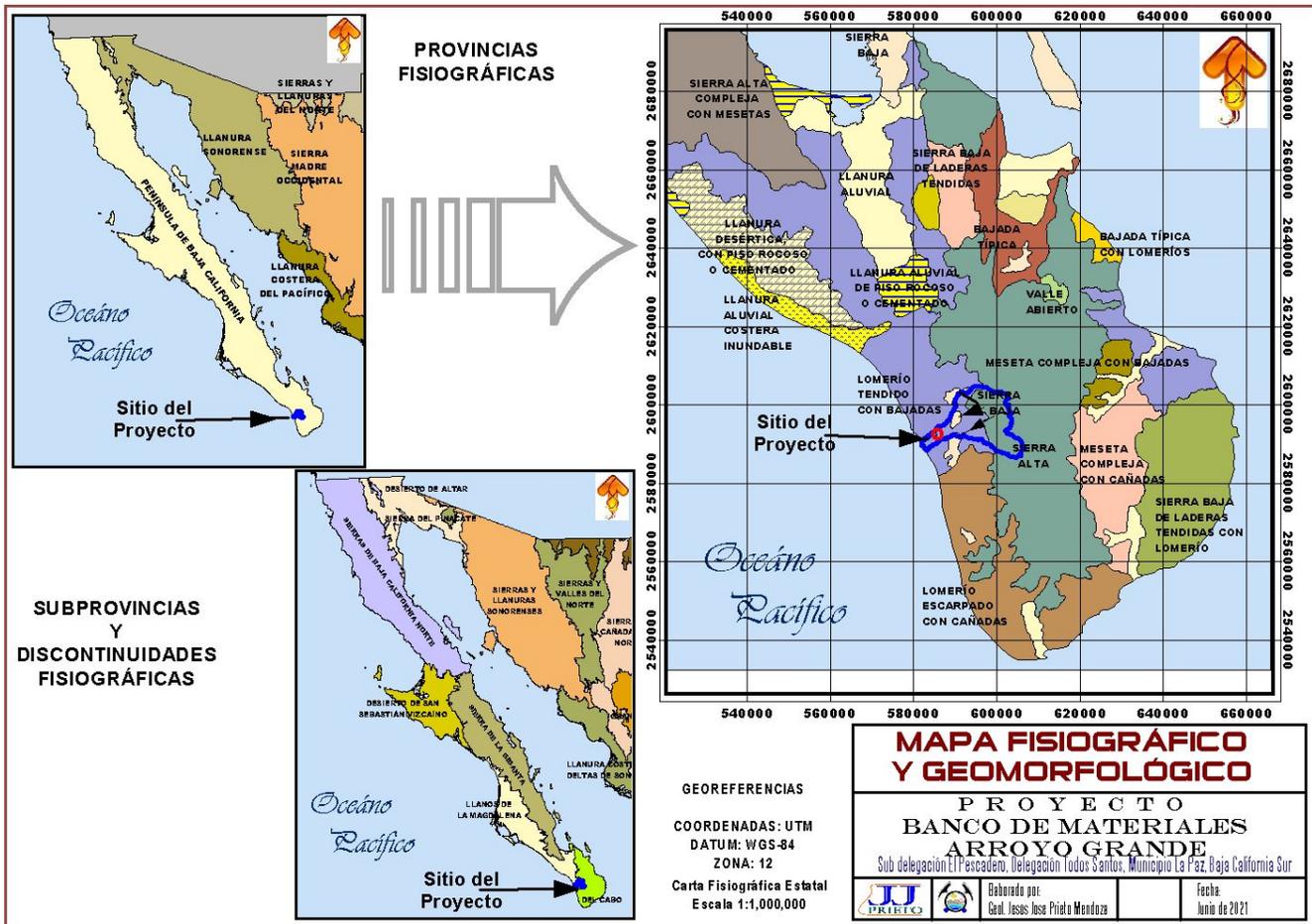


Figura 13.- En este mapa geomorfológico es posible observar las tres unidades geomorfológicas de las cuales se constituye el sistema ambiental del proyecto y área de estudio.

Descripción breve de las características del relieve.

El relieve del área de estudio corresponde a un ambiente de “bajadas” donde se presenta una superficie de moderada inclinación con cerros y lomeríos aislados de baja a moderada altura. El relieve y la morfología de las estructuras sugieren que esta zona se encuentra dentro de un ciclo de erosión avanzado. La presencia de pequeña mesetas en la parte superior de algunos cerros muestra la resistencia de las rocas que componen a esta parte del cerro a los efectos de los procesos exógenos.

EDAFOLOGÍA

En el sentido estricto de una definición de suelo, se puede decir que es una capa de tierra con las suficientes propiedades físicas y químicas para sostener una vida vegetal. En la actualidad, todos aquellos materiales que han sido desprendidos de su roca original a través de los procesos de intemperismo y erosión, que no necesariamente han sido transportados sino que incluso pueden permanecer in situ, han iniciado un proceso de formación de suelo y por lo tanto deben ser considerados como tal. El mapa edafológico (Figura 15), que se presenta muestra las diferentes unidades edafológicas que constituyen al área de estudio.

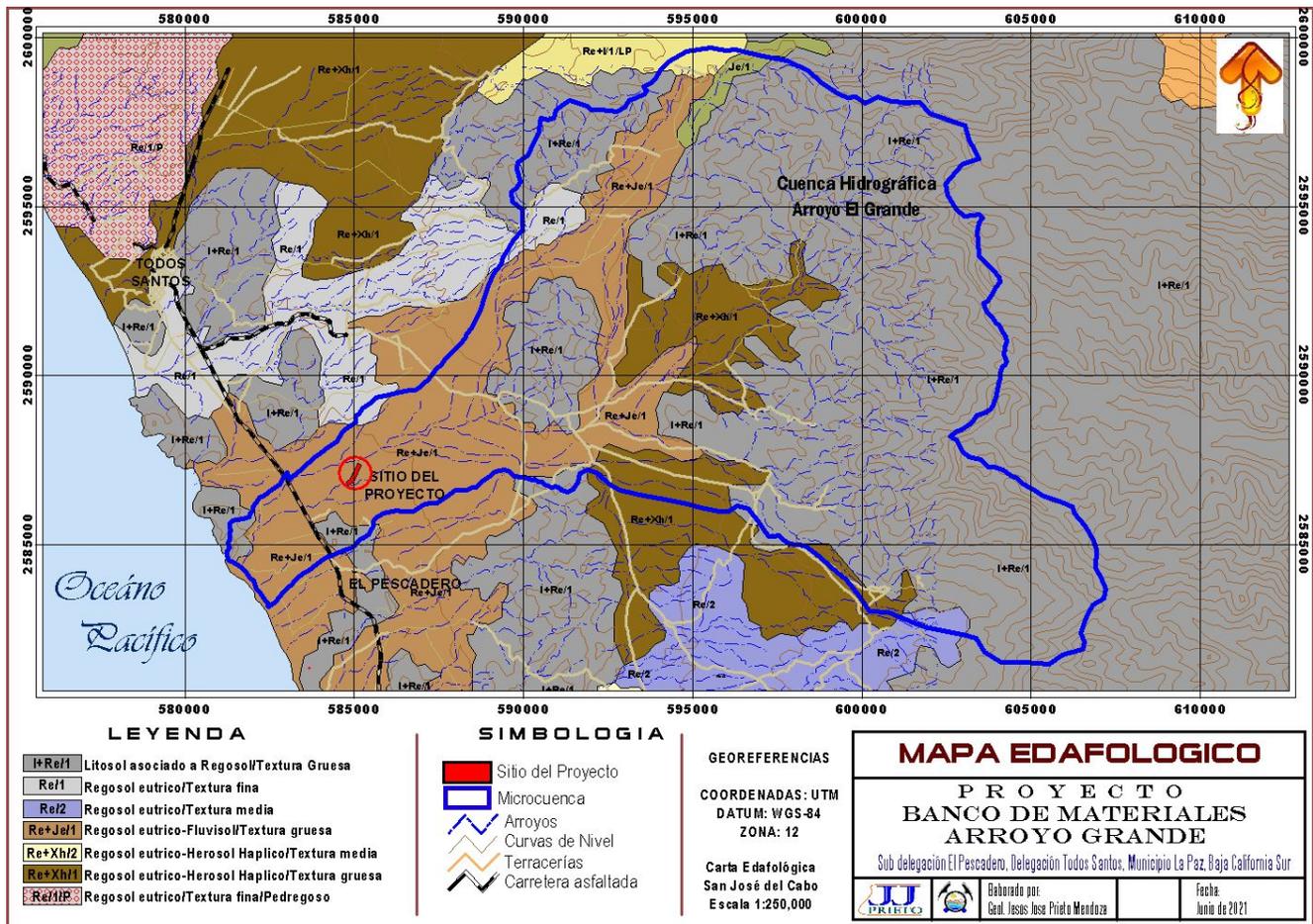


Figura 14.- Mapa edafológico del área de estudio del proyecto de Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande.

Edafología del área de estudio

La edafología del área de estudio es dominada ampliamente por los suelos del tipo Regosol asociado a otros en menores proporciones. Los cambios en su textura, fases físicas y química son las principales variaciones que se presentan. En general, todas las unidades edafológicas presentes tienen muy buena permeabilidad (de media a alta), pero también una elevada erosividad.

Los suelos con textura gruesa son lo de mayor distribución. La cercanía a la roca origen y el escaso transporte que tienen prácticamente los mantiene in situ, es decir se les encuentra encima de la roca que los origina. Las unidades edafológicas con textura media se localizan en las partes altas de algunas mesetas y los de textura fina están restringidos a los salitrales ubicados cerca de la línea de costa que ocasionalmente funcionan como planicies de inundación y con una pendiente muy baja.

Sobre los cauces de los arroyos se localizan los suelos del tipo fluvisol, se encuentran en esas zonas como un resultado del “lavado” de los demás tipos cuando se presentan escurrimientos fluviales debido sobre todo a la incidencia de precipitaciones de considerable magnitud, las cuales acarrearán los materiales sueltos.

Descripción de las unidades edafológicas presentes en el área de estudio.

Litosol asociado a Regosol Eútrico I+Re/1.- Son suelos con escaso desarrollo, sus espesores no alcanzan los 20 cm, el color es muy semejante al de las rocas originales, no se observan capas bien definidas, su fase física es lítica y su textura es gruesa. Su susceptibilidad a la erosión es muy alta.

Regosol Eútrico Re.- Los regosoles se caracterizan por no presentar capas bien definidas, generalmente son de colores claros y se parecen mucho a las rocas de las cuales se originan, su amplia distribución se debe a que pueden desarrollarse en una gran variedad de climas y con diferentes tipos de vegetación. Esta unidad esta subdividida en el mapa edafológico de acuerdo a la textura y fase física observada, pero sus características generales son las mismas. En este sentido se tienen regosoles con textura gruesa Re/1, textura media Re/2, fases físicas pedregosa y lítica. En todas estas unidades su susceptibilidad a ser erosionadas varían ampliamente dependiendo del terreno y la pendiente de la zona donde se encuentren.

Regosol Eútrico asociado a Litosol Re+I/1.- Este tipo de suelos se observó con muy poco desarrollo, los espesores apenas alcanzan los 10 cm y se les encuentra prácticamente encima de las rocas que los originaron. Su textura es gruesa y la fase física es pedregosa.

Regosol Eútrico asociado a Fluvisol Eútrico Re+Je/1.- Esta unidad edafológica es probablemente la que mayores espesores presenta, ya que se observaron zonas con diversas capas que en su totalidad suman mas de 20 m, son suelos muy permeables que probablemente funcionaron como extensas riveras de antiguos ríos. Al norte del poblado de Todos santos se encuentra la mas representativa y de mayor espesor. Se incluyen en esta unidad capas ricas en nutrientes y con cierto contenido orgánico. Su textura es gruesa y su fase física varía de arenosa a gravosa.

Regosol Eútrico asociado a Xerosol Háplico Re+Xh/1.- En este tipo de suelos, el contenido arcilloso de colores rojizos pertenecientes a los xerosoles háplicos son la característica principal, parte del poblado de Todos Santos se encuentra asentado en esta unidad y es evidente el color rojizo en algunas zonas. Los espesores son mayores a los 10 m. Su textura se considera como gruesa ya que la proporción de materiales finos presentes no es muy considerable con respecto a los materiales gruesos de los regosoles. Su grado de erosividad se considera de moderada a alta.

HIDROLOGÍA

Contexto hidrológico general

La hidrología de la región se caracteriza superficialmente por la existencia de corrientes de tipo efímero, es decir, no son permanentes y solo transportan agua, después de una precipitación de volúmenes considerables. En la parte subterránea, las características geológicas de las unidades acuíferas que existen en esta zona, sugieren acuíferos libres principalmente. Sin embargo, el factor predominante, son las bajas tasas de precipitación que se tienen, las cuales solo se ven incrementadas cuando se tiene la influencia de algun evento ciclónico. Una gran parte de la lluvia escurre a través de los arroyos y una menor parte se infiltra hasta los niveles acuíferos, esto da como resultado, junto con las altas tasas de evapotranspiración, de un alto deficit de humedad en la atmosfera.

Las características climatológicas del área de estudio están caracterizadas por precipitaciones escasas, generalmente de corta duración pero de gran intensidad, esto da lugar a que las escorrentías o escurrimientos fluviales sean considerables en términos de tiempo corto.

De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CNA) y el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 3 (RH-3), constituida al mismo tiempo por tres grandes cuencas, las cuales se mencionan en la tabla siguiente:

REGIÓN HIDROLÓGICA	CUENCAS (Km ²)	SUBCUENCAS (Km ²)
RH3 BAJA CALIORNIA SUROESTE (Magdalena) 28,470.42 Km²	3A Arroyo Caracol-Arroyo Candelaria, (8,003.26)	Arroyo Candelaria (507.23) Río San Jacinto (226.00) Santa Inés (681.00) Arroyo El Carrizal (2,090.21) Arroyo El Datilar (1,433.31) Arroyo Guadalupe (644.84) Arroyo Caracol (2,420.67)
	3B Arroyo Venancio-Arroyo Salado (15,479.19)	Arroyo Salado (2,240.87) Bahía Magdalena (3,616.93) Arroyo Soledad (4,597.26) Arroyo Santa Cruz (2,054.05) Arroyo Santo Domingo (1,632.19) Arroyo Venancio (1,337.89)
	3C Arroyo Mezquital-Arroyo Comondú, (4,987.97)	Arroyo Comondú (1,004.42) Arroyo Pabellón (770.9) Río Cadegomo (1,831.07) Arroyo San Gregorio (848.74) Arroyo Mezquital (533.35)

La Región Hidrológica 3 BAJA CALIORNIA SUROESTE (Magdalena) en su totalidad vierte sus escurrimientos superficiales hacia el Océano Pacífico, se considera importante ya que alberga a una de las zonas acuíferas importantes del estado de Baja California Sur. Las microcuencas que constituyen a las cuencas generalmente son de dimensiones muy pequeñas y caracterizadas por constituirse por una baja cantidad de arroyos, hay algunas excepciones como lo es la cuenca del Arroyo Grande, situada un poco mas al norte de donde se localiza el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande la cual se piensa que juega un muy importante papel funcionando como la principal fuente de aporte de sedimentos a la dinámica litoral de esta zona de la península de Baja California.

La cuenca hidrológica que envuelve completamente a la zona de estudio es la A denominada Arroyo Caracol - Arroyo Candelaria con una superficie total de 8,003.26 Km². siguiendo con la subdivisión jerárquica realizada por estas mismas instituciones, el sitio del proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande se ubica dentro de la subcuenca c denominada Santa Inés, la cual tiene un área estimada de 681.00 Km².

Por ultimo, la cuenca hidrográfica del arroyo Grande, también denominada por CONAGUA como cuenca El Pescadero, tiene una superficie de captación 294,642,446.097 m² (230.266 Km²). La Figura X muestra la ubicación de la cuenca hidrográfica del arroyo Grande en el contexto hidrográfico del sur de la península de Baja California.

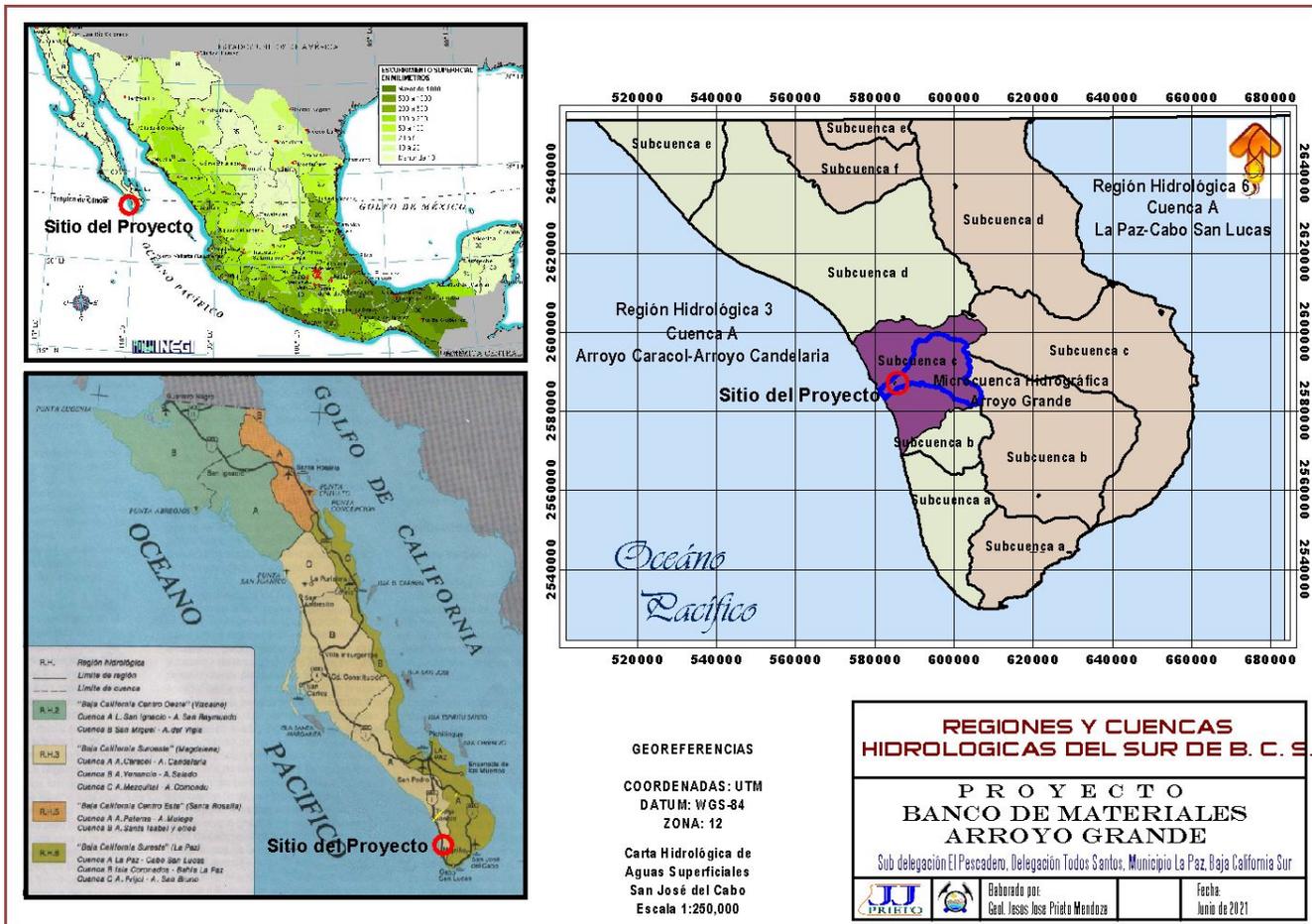


Figura 16.- Distribución de la subcuencas hidrográficas en la zona de estudio del proyecto de Banco para Extracción de Materiales del Arroyo “Grande”.

Hidrología Superficial

Cuenca Hidrográfica del Arroyo Grande.- la morfología de la cuenca es muy irregular en general (figura 17), esto tiene como resultado que las precipitaciones y escurrimientos que se lleguen a presentar serán de característica torrencial, es decir, de grandes volúmenes y corta duración. La respuesta no será rápida de la cuenca a las precipitaciones y también dependerá de las cantidades del agua precipitada, se considera que una precipitación por arriba de los 70 mm en una hora será de gran riesgo. Tiene un perímetro de 83,943,914 m y su altura máxima alcanza los 1,520 metros sobre el nivel medio del mar.

Principalmente, los factores geológicos son los encargados de moldear la fisiografía de una región y la forma que tienen las cuencas hidrográficas. Un valor de Kf (Forma de Horton), superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de ella o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

En la figura X se muestra la cuenca hidrográfica del arroyo Grande definida en base a las cartas topográficas de INEGI, en ella es posible observar la red de drenaje o corrientes de las cuales se constituye dicha cuenca.

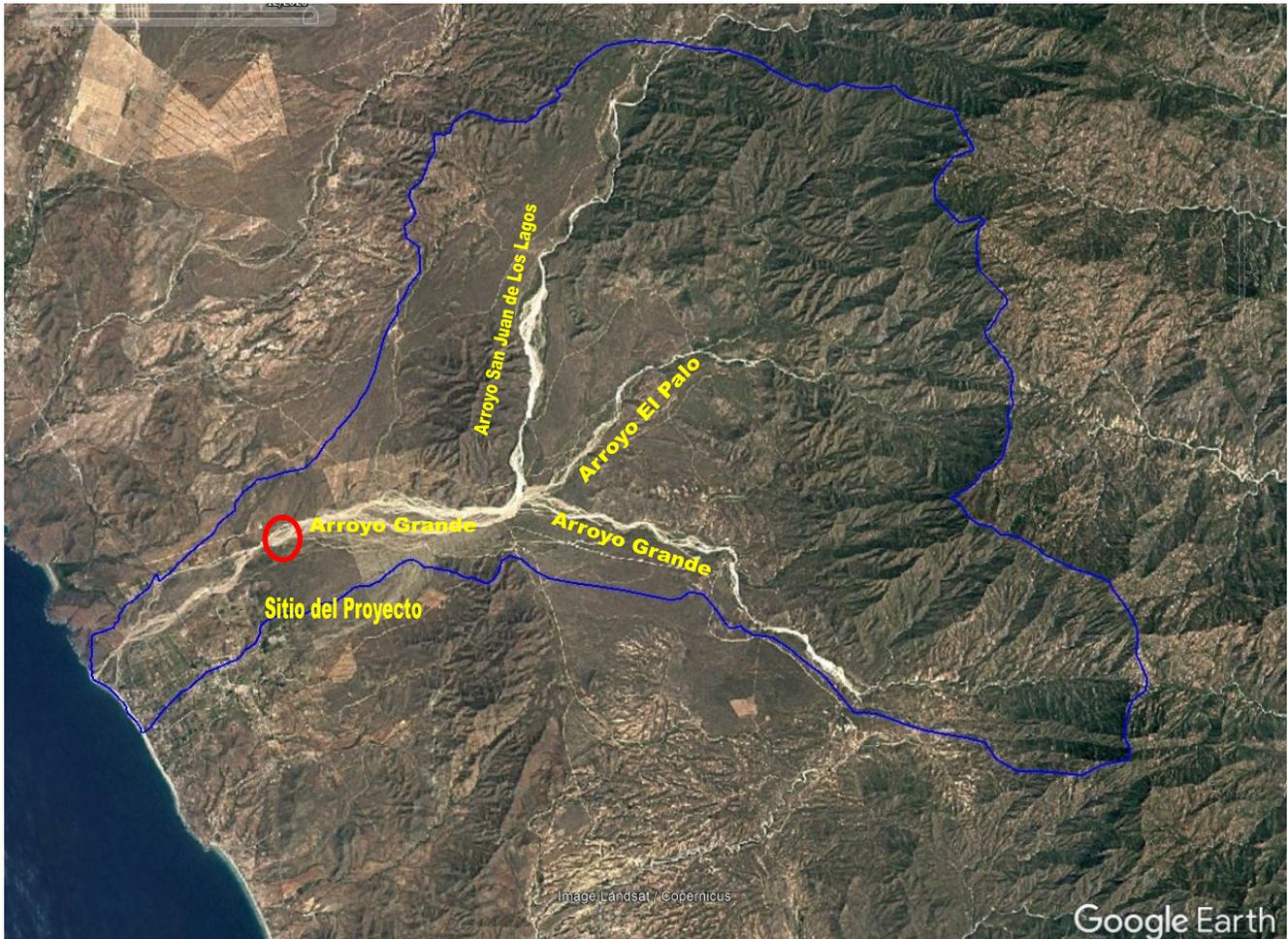


Figura X.- Imagen de Google Earth donde se ha sobrepuesto a la cuenca hidrográfica del arroyo Grande, en esta es posible observar la red de drenaje o corrientes que la constituyen.

Esta cuenca tiene la particularidad de esta constituida por tres grandes y largos arroyos, al norte el arroyo San Juan de Los Lagos, cuya longitud se extiende hasta una zona cercana al valle de la Sierra La Laguna, la parte mas alta de esta estructura orográfica, en la parte central se tiene al arroyo El Palo que también alcanza alturas de hasta 1000 metros sobre el nivel del mar y al sur, se encuentra el arroyo Grande, que nace en las montañas alta de la Sierra La Laguna con el nombre del arroyo El Gueribo, pero en su desenso, se le otorga el nombre de arroyo Grande. Esto tres grandes colectores de escurrimientos superficiales, captan las aguas de las lluvias que se dan en la sierra La laguan, el pulmón de la parte sur de la península de Baja California.

La red de drenaje (corrientes) esta compuesta unicamente por arroyos de tipo efímero que solo transportan agua despues de una precipitación de volúmenes considerables. La densidad de corrientes estimada es de 6.15 Km/Km^2 , considerada por el autor como una densidad moderada derivada principalmente de las bajas tasas de precipitación, la moderada pendiente de la cuenca y los materiales geológicos sedimentarios que han rellenado al valle proporcionandole una alta permeabilidad.

Las corrientes tributarias son de corta longitud y elevada pendiente dirigiendo los flujos de agua al colector principal que es el arroyo Grande.

Hidrología Subterránea

Como se pudo observar en el apartado anterior, el sitio del proyecto se localiza en una superficie anómala hidrológicamente hablando, no se definen con certeza escurrimientos superficiales dentro de la superficie de escurrimiento que la envuelve, sin embargo, su composición geológico-sedimentaria aunada a la ubicación con respecto a las cuencas hacen suponer las posibilidades de que en esa área si existan posibilidades de almacenar agua subterránea, esto es corroborado por la información aportada por la carta hidrológica de aguas subterráneas de INEGI que señala la existencia de ese tipo de unidad geohidrológica.

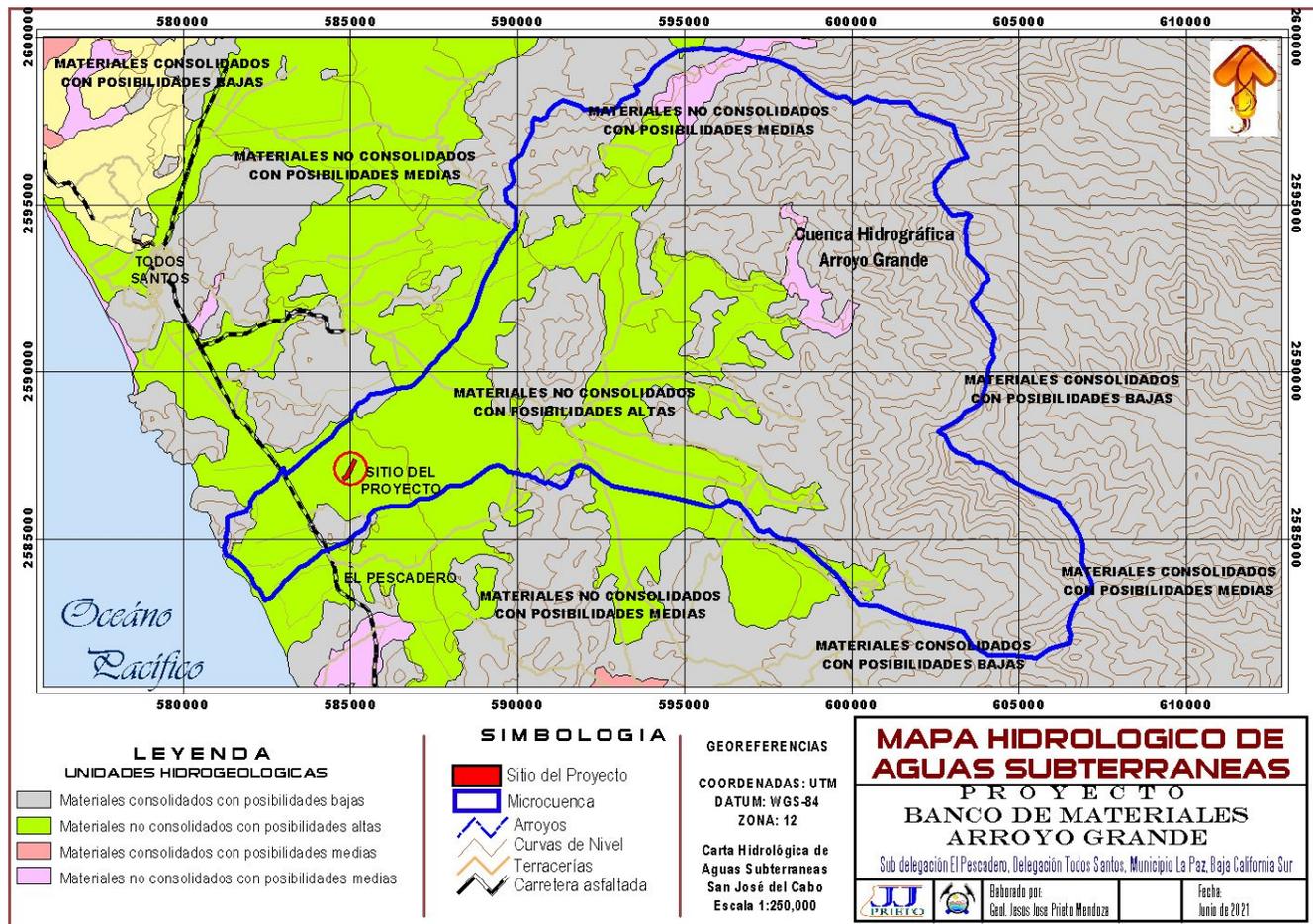


Figura 20.- Las unidades hidrogeológicas son dominadas por la presencia de los materiales no consolidados con posibilidades altas (materiales arenosos y gravosos con alta permeabilidad).

Los recursos hidrológicos subterráneos en la región de El Pescadero y Todos Santos, son muy importantes, la importancia que tiene la estructura orográfica de la Sierra La Laguna como área de recarga es muy relevante, el INEGI describe a una gran parte de los materiales sedimentarios procedentes de la erosión de las rocas que se encuentran aguas arriba y que se depositan en ambientes sedimentarios de bajada, piedemonte y ladera, todos estos con

una característica pendiente del terreno lo cual es quizás lo que ocasiona que los rendimientos sean considerados bajos (10 lps).

Existe una gran numero de obras de captación (pozos) de aguas subterráneas en esta zona, la mayor cantidad de agua extraída se utiliza en la superficie ocupada para riego agrícola, los niveles freáticos varían desde unos cuantos metros hasta varias decenas de profundidad, influye sobre todo la ubicación de la obra hidráulica con respecto a la cuenca hidrológica que la envuelve y posiblemente su cercanía a la línea de costa.

Esta zona aun no ha manifestado la presencia del proceso de intrusión salina, eso significa que el gradiente hidráulico del agua dulce subterránea es todavía suficiente de tal manera que el gradiente ejercido por el agua de mar aun no se introduce tierra adentro. Con respecto a los gradientes y en base a ellos se establece que el flujo subterráneo es muy similar a la dirección que tienen los escurrimientos superficiales.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Vegetación terrestre

México es un de los países que cuenta con una amplia diversidad de recursos naturales de todo tipo, entre ellos recursos forestales que comprenden especies representativas de tres de las principales zonas climáticas, zonas templadas, zonas tropicales y zonas áridas. Los recursos forestales albergan una gran riqueza de especies vegetales y animales, muchas de las cuales son exclusivas de nuestro país, con un gran número de ellas amenazadas o en peligro de extinción.

La explicación de la gran diversidad de la cubierta vegetal de nuestro país tiene como base tres factores:

- a) La ubicación geográfica en la zona intertropical y templada
- b) La configuración orográfica y el relieve accidentado, y
- c) La diversidad climática. A esto se agrega un cuarto elemento, que consiste en la influencia humana.

Los recursos forestales forman parte de los recursos naturales y entre ellos se encuentra la vegetación forestal natural y la vegetación inducida mediante plantaciones forestales, los productos y residuos que de ellas se obtienen, así como los suelos de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal (Ley forestal, 1998).

El origen de la vegetación de la península de Baja California está conformada por una mezcla de elementos florísticos derivados de las geofloras del Terciario, que se denominan: Arcto-Terciario, Neotropical-Terciario y Madro-Terciario. Las características de estas geofloras son:

Arcto-Terciario: Plantas decíduas de la región templada del Norte de Norteamérica.

Neotropical-Terciario: Plantas de hojas anchas distribuidas en la parte Sur de Norteamérica.

Madro-Terciario: Plantas esclerófilas y micrófilas distribuidas entre las dos geofloras anteriores, en el área de las Montañas Rocallosas del Sur de Norteamérica, y en la Sierra Madre Occidental de México. Esta geoflora ocupó gran parte del Suroeste de los Estados

Unidos de América y el Noroeste de México, ampliando su distribución a medida que las condiciones climáticas semiáridas fueron estableciéndose, y a finales del Mioceno, la flora Madro-Terciaria invadió la península de Baja California con elementos de matorral subtropical árido, parches de bosque tropical en las partes bajas, y bosque de coníferas en las partes altas.

Las características fisonómicas y estructurales: Abarca comunidades de fisonomías muy diversas, características de las zonas áridas y semiáridas. Incluye comunidades, en las que predominan arbustos altos o árboles bajos de 3 a 5m de altura, caducifolios (generalmente por un periodo breve durante la época de secas), con hojas o folíolos de tamaño pequeño. Los matorrales crasicales son comunidades arbustivas dominadas por plantas de tallo suculento (cactáceas grandes); la altura depende de la especie que lo conforma y puede ser hasta de 10m.

De acuerdo al mapa de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI (Figura 21), el sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona de matorral sarcocaula en la parte baja de la cuenca (cubriendo un 56 % y de Selva Baja Caducifolia en su parte alta (43 %).

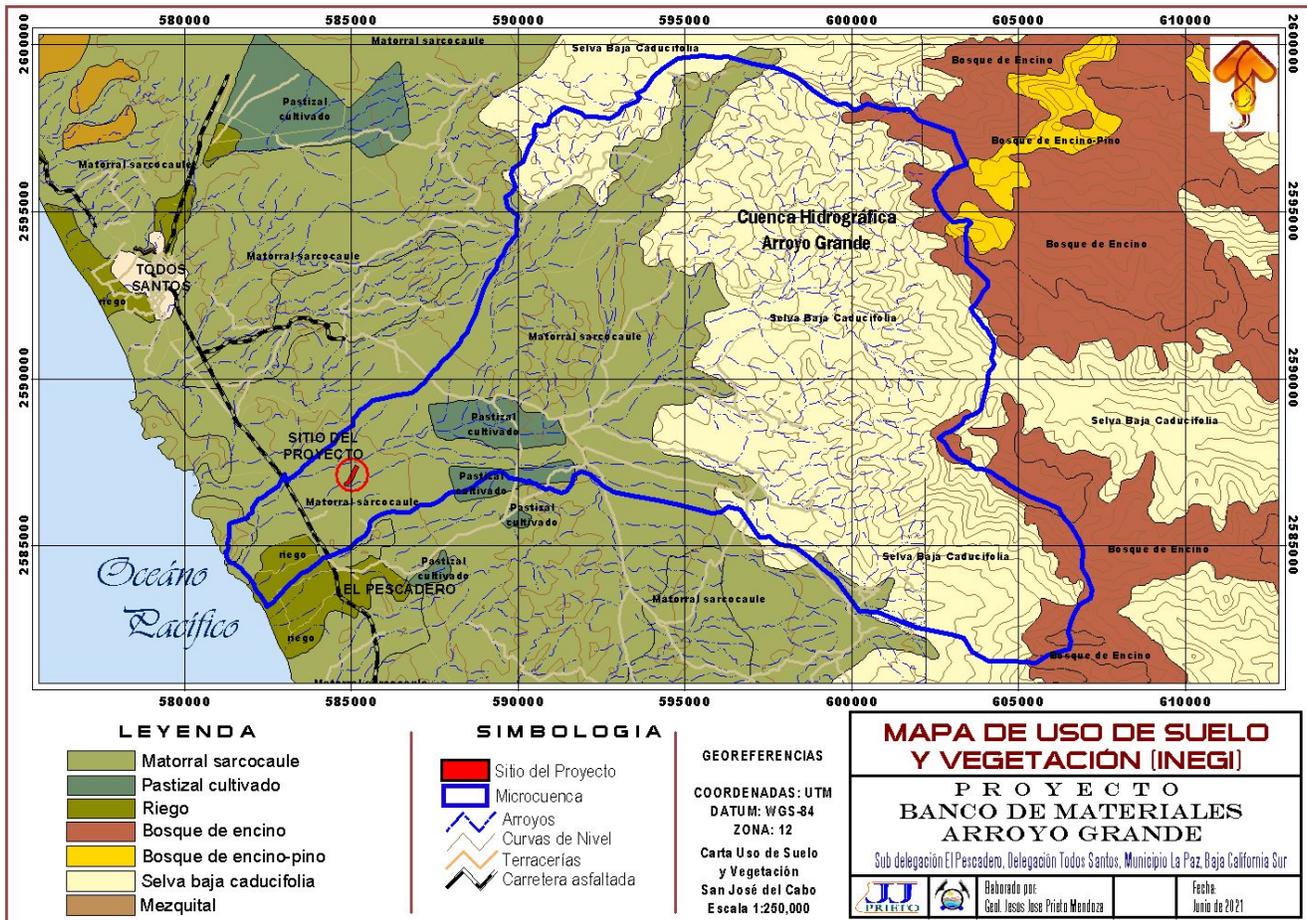


Figura 21.- Mapa de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI donde se muestra la distribución de los tres tipos de cobertura vegetal en el interior de la cuenca hidrográfica del arroyo Grande, notese que el Matorral Sarcocaula se encuentra en la parte baja de la cuenca y la Selva Baja Caducifolia en la parte alta de la misma.

El Matorral Sarcocaulis es una variante del matorral xerófilo, característico de las zonas áridas de México (Rzedowski, 1978). Esta vegetación se caracteriza por la dominancia de formas arbóreas y arbustivas, armadas y no armadas, principalmente de la familia de las leguminosas, y particularmente por la abundancia de formas suculentas (agaváceas, cactáceas) y semisuculentas (burseráceas, euforbiáceas) con ramaje tortuoso y a veces corteza exfoliante (León de la Luz et al., 2000).

El matorral sarcocaulis es la vegetación dominante en la península de Baja California. La microtopografía de las planicies aluviales en zonas aledañas a la bahía de La Paz está caracterizada por la presencia de parches de montículos de suelo en los cuales se agregan las especies dominantes del matorral, destacando *Jatropha cuneata*, *J. cinerea*, *Stenocereus gummosus*, *Bursera microphylla*, *Fouquieria diguetii*, *Caesalpinia placida* y *Larrea divaricata*.

La geomorfología de la península de Baja California está dominada por un eje de serranías que discurren en sentido nortesur. A partir de sus estribaciones el patrón erosivo ha desarrollado planicies aluviales con distinto grado de pendiente (Hammond, 1954).

En el Estado de Baja California Sur, se localizan dos regiones fitogeográficas denominadas, Desierto Sonorense y Región del Cabo (figura 22). Dichas regiones consisten en superficies amplias que han desarrollado desde tiempos remotos comunidades vegetales sujetas a presiones del ambiente similares, a partir de un grupo primigenio, las cuales han evolucionado conjuntamente (León de La Luz, 1992).

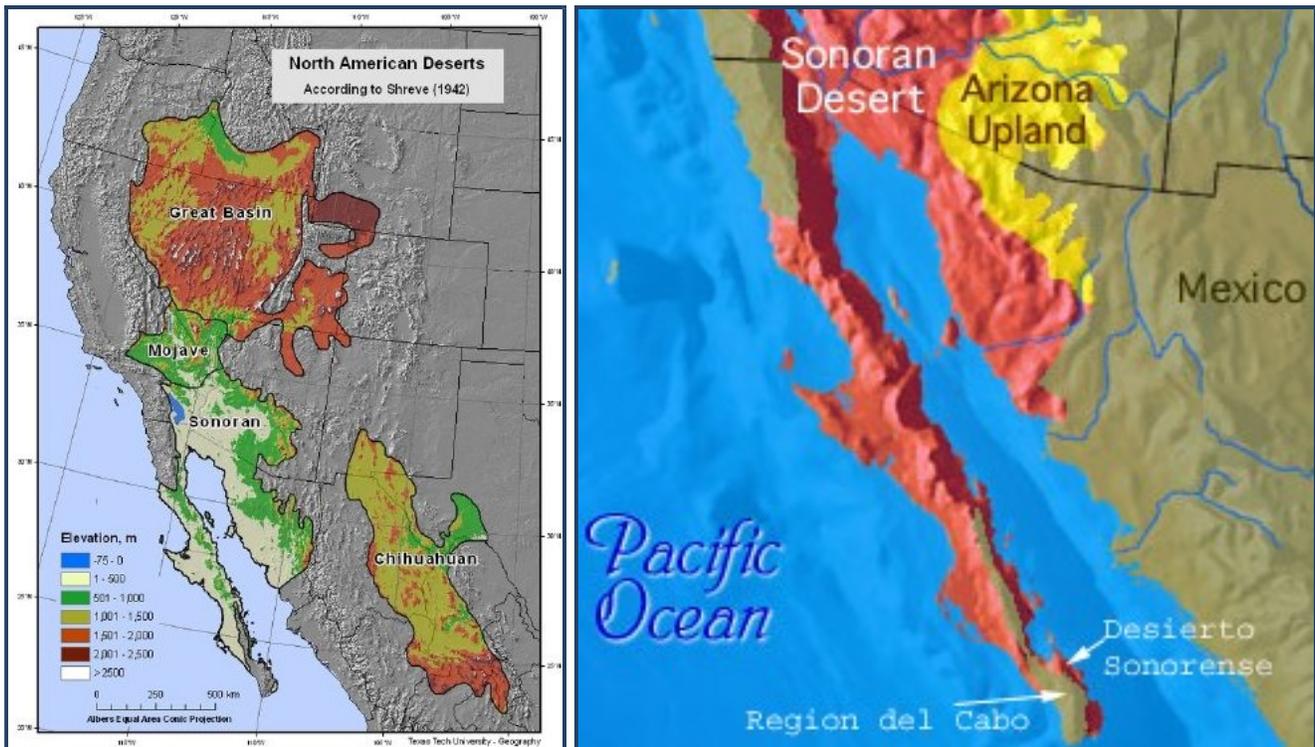


Figura 22. Region de los grandes desiertos en Norteamérica y el desierto sonorense en la península de Baja California.

Región del Desierto Sonorense

En esta región florística se encuentra el sitio del proyecto de Banco de Extracción de Materiales Arroyo “Grande”

El Desierto de Sonora es parte del inmenso corredor norteamericano de ecosistemas áridos que se extiende desde el sureste del estado de Washington, en EUA, hasta el estado de Hidalgo en el altiplano central de México, y desde el centro de Texas hasta las costas del Pacífico en la península de Baja California. Este corredor árido, que cubre casi un millón de kilómetros cuadrados, se divide en cuatro grandes desiertos: la Gran Cuenca, el Desierto de Mojave, el Desierto de Sonora y el Desierto de Chihuahua. El Gran Desierto de Chihuahua consta de una serie de tierras bajas, de menos de 1000 msnm, que circundan el Golfo de California o Mar de Cortés. Aunque se trata de una sola entidad en Estados Unidos, al penetrar en México se bifurca en una región de tierras áridas continentales, conocida como el Desierto de Sonora en el sentido más estricto, y una franja de desiertos costeros que recorre la península de Baja California y a la que se le denomina Desierto de Baja California.

Debido a su historia biogeográfica única y sus estrechas conexiones con las selvas bajas caducifolias tropicales que cubren las costas del Pacífico poco más al sur en México, el Desierto de Sonora es sumamente rico en especies de árboles y gigantescas cactáceas columnares, lo que le confiere el aspecto de un área silvestre extrañamente arborescente, con inmensas cantidades de biomasa vegetal aérea en comparación con otros desiertos de clima semejante. Los desiertos de Sonora y Chihuahua están entreverados con una compleja serie de cadenas montañosas que se yerguen como islas en un mar de áridas planicies sedimentarias a las que se les denomina bajadas y llanos. La mayoría de esas montañas albergan relictos de la flora madroterciaria ancestral, es decir, un conjunto de plantas propias del bosque templado que cubrió la región desde principios del Pleistoceno, hace unos 25 millones de años. Dos millones de años atrás cuando el Pleistoceno trajo un clima más tórrido y seco, las comunidades del desierto remplazaron gradualmente enormes partes de esos bosques. Al finalizar la última glaciación, hace unos 15 000 años, los desiertos actuales se enseñorearon en las llanuras. No obstante, aún sobreviven restos de aquel bosque ancestral, en calidad de proscritos antediluvianos refugiados en las alturas de las frescas y húmedas montañas, a las que se conoce como “islas celestes”.

Pocos lugares exhiben la extraordinaria heterogeneidad ambiental de los Desiertos de Sonora y Baja California. Los climas regionales van desde un ambiente con lluvias en invierno de tipo mediterráneo en el noroeste, hasta lluvias veraniegas de tipo monzónico en el sureste. Las inclinadas pendientes de las cordilleras generan algunos de los gradientes ambientales más impresionantes de la Tierra.

Wiggins (1980) en su Flora de Baja California, describe 2958 especies de plantas e identifica 686 de éstas como endémicas de toda la península. Sin embargo, muchas de estas plantas se encuentran en los matorrales y chaparrales de la Provincia Florística de California; es decir, en los ecosistemas de tipo mediterráneo del noroeste de Baja California que no forman parte de los desiertos de la región. La verdadera diversidad de los desiertos peninsulares se ubica en alrededor de 2 000 especies, con unos 550 endemismos. Shreve y Wiggins (1975), en su Vegetation and Flora of the Sonoran Desert, describen 2 621 especies de plantas, con cerca de 500 endémicas. Ambos desiertos poseen una diversidad florística total de casi 3 300 especies, con un grado de endemismo para la región combinada, tal como

la hemos definido aquí, de más de 50 por ciento. El microendemismo de las plantas (es decir, especies restringidas exclusivamente a un área muy chica) es particularmente alto en las islas oceánicas del Mar de Cortés, en sierras aisladas como El Aguaje, San Francisco, Guadalupe o La Laguna, y en las dunas del Gran Desierto de Altar.

De acuerdo a su vegetación, el Desierto de Sonora se subdivide en 7 regiones: Valle del Bajo Colorado, Tierras Altas de Arizona, Llanura Sonorense, Estribaciones de Sonora, Costa del Golfo Central, El Vizcaíno y La Magdalena. Muchos ecologistas de hecho consideran que las regiones de El Vizcaíno y La Magdalena, que yacen en lado oeste de la Península de Baja California, son una eco-región aparte; el Desierto de Baja California. Esta subdivisión esta ampliamente documentada en Forrest Shreve (Shreve y Wiggins, 1975). Y en ella se refleja la manera en la que la selección natural y la evolución han adaptado la morfología y las formas de vida predominantes a los difíciles ambientes del desierto. Este investigador identifica tres eco-regiones en el Desierto de Sonora continental (las Tierras Altas de Arizona, los Llanos de Sonora y los Pies de Monte de Sonora), dos eco-regiones en la Península de Baja California (los Llanos de Magdalena y el Desierto de El Vizcaíno) y dos eco-regiones compartidas (el Valle del Bajo Colorado, que ocupa la parte occidental de Sonora y la parte norte de las costas del Golfo en Baja California; y las Costas Centrales del Golfo, una estrecha franja de la región costera central del Mar de Cortés). El bosquejo de Shreve sigue siendo la mejor descripción ecológica de los Desiertos de Sonora y Baja California y, por lo tanto, nos apegaremos a ella al describir esta extraordinaria área silvestre.

En la región del desierto sonorense la flora vive dos fases, la del periodo fértil y la de la sequía, que es la más difícil para los animales que viven de ellas.

Los árboles como el palo blanco, el palo fierro, el torote, el palo verde y el mezquite tienen otros sistemas de adaptación como crecer a la orilla de arroyos y en las faldas de los cerros, ser chaparros para contrarrestar la fuerza del viento, y tener la madera muy dura y raíces largas que penetran en la tierra hasta encontrar un depósito de agua. El mezquite, por ejemplo, es casi toda raíz en su juventud, pero cuando encuentra agua crece.

Existen menos rosetas suculentas y los árboles del desierto coexisten con gigantescas cactáceas columnares, formando un desierto arbocrasicaule. Los torotes (*Bursera filicifolia*, *B. hindsiana* y *B. microphylla*), el mezquite dulce (*Prosopis glandulosa*), el palo de Adán (*Fouquieria diguetii*), el palo-verde azulóse (*Parlinsonia florida*), el ciruelo endémico (*Cyrtocarpa edulis*) y el hermoso palo blanco, forman densos bosquetes en algunos arroyos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS DE PROTECCIÓN			
			A	R	Pr	P
Agave	<i>Agave promontori</i>	AGAVACEAE				
Biznaga	<i>Ferocactus townsendianus</i>	CACTACEAE	X			
Candelilla	<i>Pedilanthus macrocarpus</i>	EUPHORBIACEAE				
Cardón pelón	<i>Pachycereus pringlei</i>	CACTACEAE				
Cardón barbón	<i>Pachycereus pecten-arboriginum</i>	CACTACEAE				
Cholla	<i>Cylindropuntia cholla</i>	CACTACEAE				
Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	ANACARDIACEAE				
Clavellina	<i>Opuntia clavellina</i>	CACTACEAE				
Copal colorado	<i>Bursera cerasifolia</i>	BURSERACEAE				
Copal blanco	<i>Bursera hindsiana</i>	BURSERACEAE				

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL- MODALIDAD PARTICULAR - SECTOR MINERO
PROYECTO: BANCO DE EXTRACCIÓN DE ARROYO GRANDE

Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	SOLANACEAE				
Golondrina	<i>Euphorbia polycarpa</i>	EUPHORBIACEAE				
Vinorama	<i>Acacia farnesiana</i>	MIMOSACEAE				
Inciense	<i>Encelia farinosa</i>	COMPOSITAE				
Jojoba	<i>Simmondsia chinensis</i>	BUXACEAE				
Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	EUPHORBIACEAE				
Malva rosa	<i>Melochia tomentosa</i>	ESTERCULIACEAE				
Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	SOLANACEAE				
Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	EUPHORBIACEAE				
Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	LEGUMINOSAE				
Nopal	<i>Opuntia spp.</i>	CACTACEAE				
Palo Adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	FOUQUIERIACEAE				
Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	LEGUMINOSAE				
Palo fierro	<i>Olneya tesota</i>	FABACEAE	X			
Pitahaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	CACTACEAE				
Pitahaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	CACTACEAE				
Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	ACANTHACEAE				
Romerillo	<i>Hymenoclea monogyra</i>	ACANTHACEAE				
San Miguelito	<i>Antigonon leptopus</i>	POLYGONIACEAE				
Torote rojo	<i>Bursera microphylla</i>	BURSERACEAE				
Uña de gato	<i>Acacia greggii</i>	LEGUMINOSAE	X			
Viejito	<i>Mammillaria spp</i>	CACTACEAE	X			
Yuca	<i>Merremia aurea</i>	CONVOLVULACEAE				
Zacate bufel	<i>Perisetos spp</i>	GRAMINEAE				

A: Amenazada Pr: Protección especial R: Rara P: Protegida

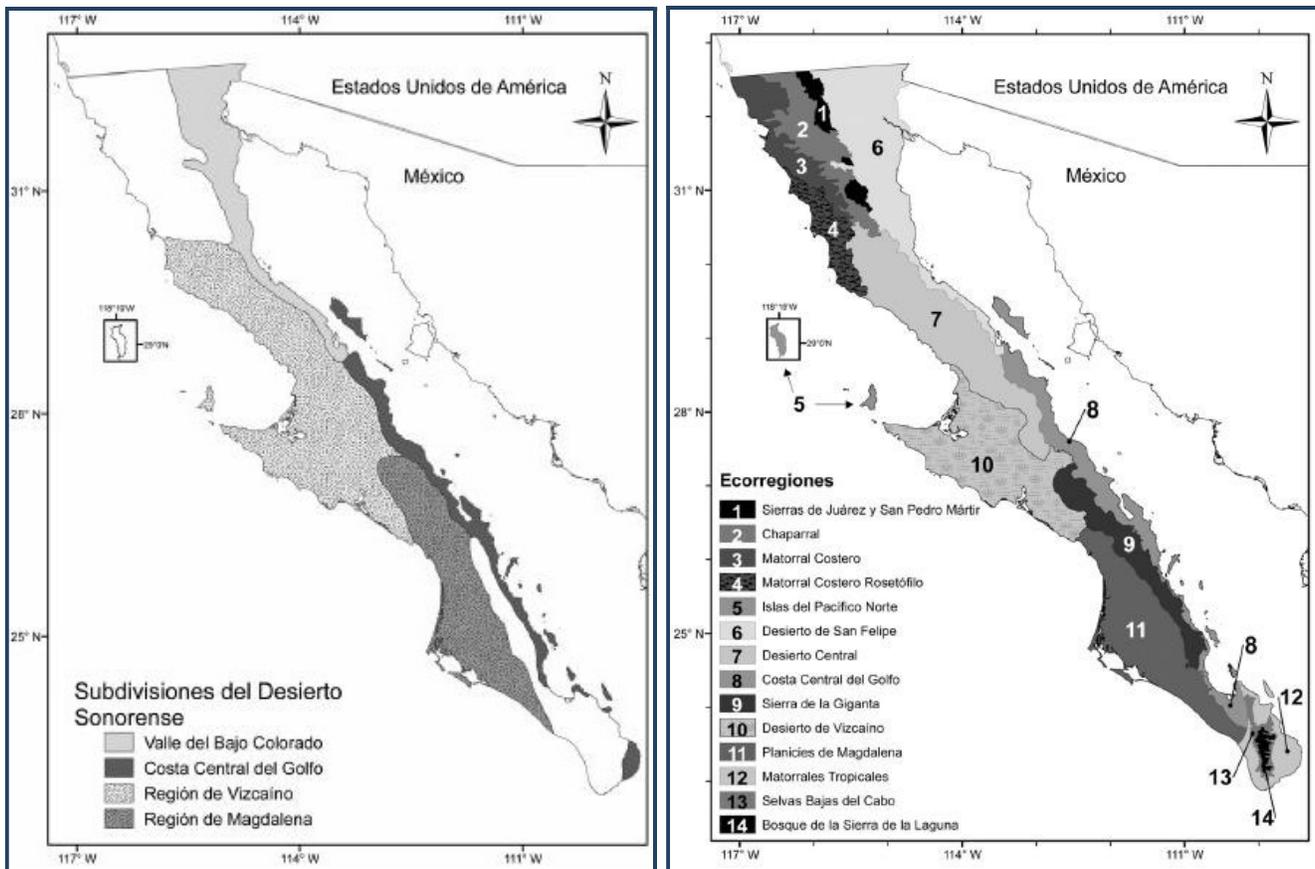
Es importante señalar que el inventario de vegetación anteriormente mencionado corresponde a la cuenca hidrográfica del arroyo “Grande”, y que como se menciono anteriormente, la superficie a explotar fue elegida ya que no cuenta con especies vegetales en la mayor parte del área y en el resto de ellas se tienen manchones de chamizo *Ruellia peninsularis*, tabardillo *Calliandra peninsularis* y *C. eriophylla*, tabardillo cenizo *Aeschynomene nive*.

Vegetación en la fracción del cauce que solicitara en concesión

La vegetación tiene una nula presencia, reduciendose a especies herbáceas de baja talla y en muy escaso numero de individuos. En algunas franjas de la zona federal riverense se observa la presencia de individuos de chamizo y pasto, ambas de muy baja talla. En la zona cercana al puente de la carretera transpeninsular se observaron algunos troncos de palo verde sugiriendo su tala desde hace tiempo.

Fauna

Las dos grandes zonas fitogeográficas en Baja California Sur son el Desierto Sonorense, que a su vez presenta cuatro regiones bien marcadas, y la zona Árido-tropical en el extremo sur de la Península y que incluye gran parte del distrito de Los Cabos. En términos generales, estas regiones botánicas delimitan los habitats disponibles para los vertebrados terrestres, por lo que presentan bastante coincidencia con los distritos faunísticos.



Figuras 23 y 24.- Subdivisiones del desierto sonorense (13) y propuesta de regiones ecogeográficas de la península de Baja California (14).

La fauna es uno de los recursos naturales renovables básicos, junto con el agua, el aire, el suelo y la vegetación. La expresión recurso fauna implica una valoración subjetiva, empleando como criterio la utilidad directa, real o potencial, de un conjunto de animales para el hombre. Lleva implícita una connotación utilitaria, pero no involucra siempre una extracción.

Todos los seres vivos, sus poblaciones y especies son producto de un proceso evolutivo milenario y presentan características genéticas y externas únicas, lo cual le confiere, desde el punto de vista ético, un valor intrínseco absoluto y el derecho de vivir. Este valor es difícil de medir, pero constituye un valor muy real para muchas personas conscientes de su responsabilidad con la naturaleza y las generaciones venideras. Las especies nativas en su conjunto constituyen la riqueza y diversidad genética de los ecosistemas y forman parte del patrimonio natural de países, regiones y del mundo.

Todas las especies interactúan con muchas otras, según su función específica o nicho ecológico. Aunque la clásica función de equilibrio como regla general en los ecosistemas naturales está bastante debatida en la actualidad.

Además de la importancia ecológica, hay muchos otros valores intangibles. La fauna está profundamente arraigada en los patrones mágicos – religiosos y culturales de los indígenas y colonos que han mantenido un prolongado contacto y dependencia con la naturaleza.

A pesar de sus múltiples valores, la fauna es mas subestimada de los recursos naturales renovables, por que salvo contadas excepciones, carece de vocación comercial y no genera estadísticas comparables con los recursos pesqueros y forestales.

Fauna dentro del área de estudio

Durante los trabajos de campo realizados solo se observaron algunos animales terrestres como son la liebre y lagartijas o cachoras; por otro lado las aves observadas fueron la torcacita, senzontle, correcaminos, chupa rosa, buitres y el gorrión.

El origen de la fauna de Baja California está estrechamente relacionado con la altitud u orografía, con los cambios climáticos ocurridos en el período terciario, particularmente durante las glaciaciones, que provocaron modificaciones en la distribución de la flora, y por ello en la distribución de la fauna. El desarrollo y establecimiento de los diferentes tipos de vegetación en el Estado, provocó la emigración e inmigración de especies animales, estableciendo una diversidad de corredores migratorios, dando como resultado una variedad de especies afines con los elementos componentes de otras regiones aledañas a la península.

En las llanuras donde hay escasa vegetación se encuentran varias especies de aves, roedores, carnívoros y herbívoros, tales como la "chacuaca" o codorniz, la huilota, liebre, castores, conejo, coyote y zorra.

En las regiones desérticas, con una vegetación densa de arbustos y matorrales, generalmente, se localizan animales como la paloma torcaza, búhos, halcones, correcaminos, el mapache, el babisuri o cacomixtle, el gato montés, rata del desierto, el coyote y la zorra.

Asimismo, varias especies de aves como el águila de cabeza blanca y el águila real, "el aura" o zopilote, el gavilán, la lechuza y el cuervo. En las sierras más altas se encuentran, entre otros, animales como la paloma de collar, el pitorreal, el venado bura (*Odocoileus hemionus*), el zorrillo, la zorra y el puma, que generalmente habitan donde abundan venados, ya que éstos son su principal alimento. También existen innumerables reptiles por todo el municipio, como las "cachoras" o lagartijas, las iguanas y las diferentes especies de víboras, entre las que destacan la cascabel, la sorda, el falso coralillo y la chirrionera.

Las especies registradas para el área de estudio son las mostradas en la Tabla 6.

Tabla 6.- Especies faunísticas registradas para la zona donde se localiza el sitio del proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo "Grande"

Nombre común	Nombre Científico	Estatus
Conejo audubon del desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	Rara
Zorrillo manchado	<i>Spilogale gracilis lucasana</i>	
Tejón	<i>Taxidea taxus</i>	amenazada
Juancito o Jerguito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	
Raton de patas blancas	<i>Peromyscus eva</i>	amenazada
Raton de patas blancas	<i>Peromyscu maniculatus</i>	Amenazada

Rata nopalera	<i>Neotoma lepida</i>	Amenazada
Raton de abazones	<i>Chaetodipus baileyi</i>	Amenazada
Rata canguro	<i>Dipodomys meriami</i>	Amenazada
Cacomixtle	<i>Bassiriscus astutus</i>	amenazada
Gato montes	<i>Lynx rufus</i>	Protección especial
Coyote	<i>Canis latrans</i>	
Cachorón Güero	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	
Cachora Arenera	<i>Callisaurus draconoides</i>	
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	
Carpintero	<i>Melanerpes uropygialis</i>	
Papamoscas Cenizo	<i>Myarchus cinerascens</i>	
Perlita del Desierto	<i>Polioptila melanura</i>	
Verdín	<i>Auriparus flaviceps</i>	
Cardenal	<i>Cardinales cardinales</i>	
Gorrion	<i>Carpodacus mexicanus</i>	

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es considerado tanto un valor como un recurso y está formado por las características naturales del entorno y por la influencia humana. Esto determina que en buen número de ocasiones debamos no sólo describir y caracterizar el paisaje de un territorio, sino diagnosticar su potencial para hacer uso del mismo, y finalmente ordenarlo atendiendo, entre otras, a sus características y cualidades paisajísticas.

La destrucción del paisaje natural es lo más evidente en el área de estudio, a través de proyectos que no consideran el recurso paisaje como valor a ser afectado, sin embargo, los promotores y urbanistas y expertos de turismo saben que el paisaje es uno de los principales motores de atracción de inversiones y de promoción de nuestro país. A nadie le interesa invertir seriamente en un país destruido ambientalmente y carente de bellezas escénicas naturales y culturales.

El análisis de los impactos ambientales en el paisaje debe tratarse como cualquier otro recurso a ser afectado por una acción humana determinada. El paisaje puede ser estudiado desde dos aspectos distintos:

- a) Donde el valor del paisaje corresponde al conjunto de interrelaciones del resto de los elementos (agua, aire, plantas, rocas, etc.) y su estudio precisa de la previa investigación de éstos.
- b) Donde el paisaje engloba una fracción importante de los valores plásticos y emocionales del medio natural, por lo cual es recomendable su estudio a base de cualidades o valores visuales.

Los parámetros a utilizar varían de un área a otra y de acuerdo a los objetivos planteados en cada estudio. Por ello existen distintas técnicas utilizadas para inventariar, identificar y posteriormente evaluar el estado del paisaje. Principalmente se abordan a través de sus cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad:

- a) Condiciones de Visibilidad. La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Su determinación delimita los posibles

impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.

Algunas de las técnicas utilizadas son: observación directa in situ, determinación manual de perfiles, métodos automáticos, búsqueda por sector y búsqueda por cuadrículas. Sus usos dependen de las características de cada lugar y de la información disponible. Existen métodos manuales que producen mapas de visibilidad o se puede utilizar un computador.

b) La Fragilidad del Paisaje. Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual.

c) La Calidad del Paisaje. Existe cada vez más un creciente reconocimiento de la importancia de la calidad estética o belleza del paisaje, exigiendo que estos valores se evalúen en términos comparables al resto de los recursos. La percepción del paisaje depende de las condiciones o mecanismos sensitivos del observador, de las condiciones educativas o culturales y de las relaciones del observador con el objeto a contemplar.

Si bien es cierto que la calidad formal de los objetos que conforman el paisaje y las relaciones con su entorno, pueden describirse en términos de diseño, tamaño, forma, color y espacio, existen grandes diferencias al medir el valor relativo de cada uno y su peso en la composición total. Para ello, se han establecido una serie de métodos; entre los que se destacan:

Métodos directos.- La valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje.

i) De subjetividad aceptada. Es la más simple a pesar de ser la menos objetiva de los términos, pero se acepta por el grado de subjetividad que posee el paisaje. El resultado puede corresponder a una parcelación del territorio clasificado en categorías de calidad visual; por ejemplo: excelente, muy buena, buena, regular y mala.

ii) De subjetividad controlada. Este método se basa en una escala universal de valores del paisaje, de tal forma que se permite establecer cifras comparables en distintas áreas. Para estos efectos las categorías y valores suelen ser: espectacular, soberbio, distinguido, agradable, vulgar y feo. Se realiza con la participación de personal especializado y se utilizan escalas universales para lograr que la valoración subjetiva sea comparable entre sitios distintos.

iii) De subjetividad compartida. Es similar al método de subjetividad aceptada. En este caso la valorización es desarrollada por un grupo de profesionales que deben llegar al consenso, con lo cual se eliminan posturas extremas dentro del grupo. Se utiliza un proceso interactivo hasta conseguir el consenso de los participantes por medio de dinámicas de grupo. En síntesis se somete a discusión la apreciación estética del paisaje.

iv) De subjetividad representativa. En este caso, la valoración se realiza por una cierta cantidad de personas que son representativas de la sociedad. Se hace a través de

encuestas, lo que permite una ordenación de los paisajes seleccionados. Se utilizan fotografías como apoyo.

Métodos indirectos.- Incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje, analizando y describiendo sus componentes. Algunos de los métodos considerados son:

i) Métodos de valoración a través de componentes del paisaje. Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final. La diferencia entre los distintos métodos radica en la selección de los componentes y la forma de valorarlos.

ii) Métodos de valoración a través de categorías estéticas. Cada unidad se valora en función de cada una de las categorías estéticas establecidas, agregando o compatibilizando las valoraciones parciales en un valor único para cada unidad. Se utilizan categorías como unidad, variedad, contraste, etc. Su punto central se relaciona con la selección de los componentes a utilizar y con los criterios que los representan.

iii) Métodos mixtos. Estos métodos combinan los dos anteriores, valorando directamente por medio de un análisis de componentes que averigua la participación de cada uno en el valor total.

Valor del paisaje en el sitio del proyecto

Sin duda alguna, el paisaje que se presenta dentro de la zona de estudio y la zona de influencia del proyecto tiene un valor estético natural, que debe ser preservado a través de una serie de medidas de mitigación de impacto ecológico.

Afortunadamente, el sistema natural de esta zona no tiene una elevada fragilidad dado que los componentes y elementos ambientales por los cuales esta constituido no son relevantes; Sin embargo, es importante señalar que lo anterior no justifica que no sean considerados en las medidas precautorias para la conservación del equilibrio ecológico.

La flora es uno de los componentes ambientales que merece especial atención dentro de la zona de estudio, la presencia de algunas especies de cactáceas aporta al paisaje el mayor grado estético. La combinación de la flora y el aspecto rocoso dentro de la zona de estudio tienen como resultado una vista natural de gran valor.

Visibilidad.

Considerando que el proyecto extractivo se desarrollara en las partes y lomeríos bajos, las dimensiones del mismo y su ubicación con respecto a la zona de mayor tránsito vehicular, las actividades propias del proyecto mismo no serán visibles. De la misma manera, las diferentes fases de extracción también serán desarrolladas previniendo una baja visibilidad.

A partir de lo anteriormente mencionado, se pretende que el proyecto impacte en la menor medida posible en la visibilidad del paisaje natural.

Para valorar el paisaje existente en la zona donde se localiza el sitio del proyecto Rancho Cuatro Patas se llevo a cabo un análisis simplificado que considera tres parámetros principales: Calidad Paisajística, Visibilidad del Paisaje y Preferencias de la población.

El primero de los parámetros considerados, la Calidad Paisajística, viene determinada por la concurrencia en dicha zona, de un mayor o menor número de recursos paisajísticos, tanto los de orden ambiental, como los culturales, como los visuales.

La Visibilidad del Paisaje, es determinante para poder apreciar el valor de un paisaje. La Visibilidad es función de la combinación de distintos factores como cuánto paisaje percibimos, la calidad que se percibe del mismo, incluso la duración de su percepción, influyen decisivamente a la hora de otorgar mayor valor visual a un paisaje de huerta.

El último de los parámetros que influyen en el valor Paisajístico, es la consideración de las Preferencias de la Población. La preferencia de la población incorpora los valores atribuidos al paisaje por los agentes sociales y las poblaciones concernidas y aunque este parámetro se obtiene a partir de una consulta pública, en este caso se optó por no realizar dicha consulta, sin embargo si se considera lo manifestado en los diferentes anuncios públicos en los diferentes sitios a lo largo del sistema de dunas, manifestaciones públicas a través de los sistemas electrónicos (Internet) y versiones públicas en reuniones, congresos y pláticas interinstitucionales.

PARAMETRO DEL PAISAJE	RECURSO O FACTOR CONSIDERADO	VALOR OTORGADO
Calidad Paisajística	<p>La determinación de la calidad paisajística se realizó atendiendo fundamentalmente criterios ecológicos, culturales y visuales. Los recursos paisajísticos fueron:</p> <p>a).- Las características biofísicas del sistema ambiental donde se enclava el sitio del proyecto las cuales conforman los recursos escénicos y paisajísticos más sobresalientes.</p> <p>En este sentido es importante destacar que la cobertura vegetal es muy reducida, las especies vegetales existentes no aportan o incrementan la calidad visual.</p> <p>Las aguas y el oleaje que se presenta en esta zona del Océano Pacífico, si bien no permiten el disfrute de las mismas, ofrecen el escenario ideal y seguro para admirar el paisaje natural marino.</p> <p>La relativa cercanía del sitio del proyecto a otros ambientes o sitios con mayor riqueza ambiental (palmares, cuerpo de agua, laguna de oxidación), permite observar el paso de diferentes especies de aves.</p>	Alta
Visibilidad Paisajística	<p>La visibilidad del paisaje determina la importancia relativa de lo que se ve y se percibe y es función de la combinación de distintos factores como son los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, y el número de observadores potenciales.</p> <p>Para cada punto de observación el análisis visual:</p> <p>a) Delimitará la cuenca visual o territorio que puede ser observado desde el mismo, marcando las distancias corta (hasta 300 m), media (300 hasta 1.500 m) y larga (más de 1.500 m) desde el punto de observación. Estas distancias pueden ser modificadas de forma justificada en función del entorno.</p> <p>b) Identificará los recursos visuales o las áreas y elementos que definen</p>	Media

	<p>visualmente la singularidad de un paisaje.</p> <p>c) Determinará el número de observadores potenciales del paisaje objeto de estudio, diferenciando la proporción de los mismos en relación con las siguientes categorías: residentes, turistas y en itinerario, y la duración estimada de la observación</p> <p>Los Puntos de Observación se clasificarán como principales y secundarios, en función del número de observadores potenciales, la distancia y la duración de la visión.</p> <p>En función del grado de importancia se obtendrán las zonas de máxima visibilidad, las de visibilidad media, las de visibilidad baja y las no visibles o zonas de sombra. Son zonas de máxima visibilidad las perceptibles desde algún punto de observación principal. Son zonas de visibilidad media, las perceptibles desde más de la mitad de los puntos de observación secundarios, y baja desde menos de la mitad de éstos.</p>	
Preferencias de la Población	<p>Incorporara los valores atribuidos al paisaje por los agentes sociales y las poblaciones concernidas. En este sentido, la comunidad de esta zona ha manifestado su inconformidad por la construcción sobre dunas, sin embargo se advierte por el autor de este estudio que dicha inconformidad o preferencia esta basada en aspectos ajenos a lo concerniente al paisaje.</p>	Alta

VALORACIÓN PROPUESTA DE LOS PARAMETROS DEL PAISAJE					
Nula	Muy Baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
0	1	2	3	4	5
Valor obtenido					

IV.2.4 Medio socioeconómico

Es de gran importancia definir el medio socioeconómico, que es aquel sistema que está constituido por las estructuras y condiciones sociales histórico-culturales y económicas en general de las comunidades o población de un área determinada. Por tanto, resulta evidente que a partir del entorno que se defina para la evaluación, la descripción de ese medio despliega toda su singularidad y refleja las particularidades del país, zona, región o área, donde se encuentra enclavado el proyecto de inversión que se prevee ejecutar. Es por ello que, una definición inicial importante a tener en cuenta es la relacionada con la precisión del entorno que se tendrá en consideración para el análisis.

Cuando se trata del medio socioeconómico el entorno en cuestión es más amplio que el específico para la evaluación del medio físico. Generalmente se ha tomado al Municipio como entorno de los proyectos, esto dado la facilidad de información a este nivel para la descripción de la línea base. No obstante, esto no ha excluido que en algunos casos dentro del municipio se haya precisado y determinado la zona específica de mayor influencia.

La información existente acerca de estos aspectos comúnmente se refiere al municipio en general y con algunos años de retraso, de tal forma que para aquellos casos en los cuales se tenga información particular de las dos principales localidades que se ubican dentro del área de influencia del proyecto, esta información será mencionada de forma particular.

Un ejemplo es el Censo de Población y Vivienda 2020 de INEGI, el cual no fue posible llevarse a cabo en la forma que fue planeado como resultado de la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia del SAR-CoV-2 (COVID-19), de tal forma que sus resultados están siendo presentados con cierta probabilidad de error, pero para los fines del presente estudio ambiental, se consideran suficientes.

Demografía

Mucha de la información que se presenta a continuación se refiere al municipio de La Paz, en aquellos casos en los que se cuente con información específica para las localidades de Todos Santos y El Pescadero, se adicionara una nota o cuadro resumido.

Baja California Sur es la segunda entidad federativa menos poblada del país, y una de las más bajas en términos de número de habitantes como en términos de densidad de población. De acuerdo al Censo de Población y Vivienda de INEGI 2020, su densidad estimada es de 11 habitantes por kilómetro cuadrado, aunque es la tercera entidad del país con la mayor tasa de crecimiento (2.3), sólo superada, según datos del último censo, por los estados de Quintana Roo y Baja California, que presentan tasas del 5.2 y 3.9 por ciento respectivamente.

Densidad de población (Serie de años censales de 1990 a 2020)							
Entidad Federativa	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Baja California Sur	4.0	5.3	5.7	6.9	8.6	9.6	10.8

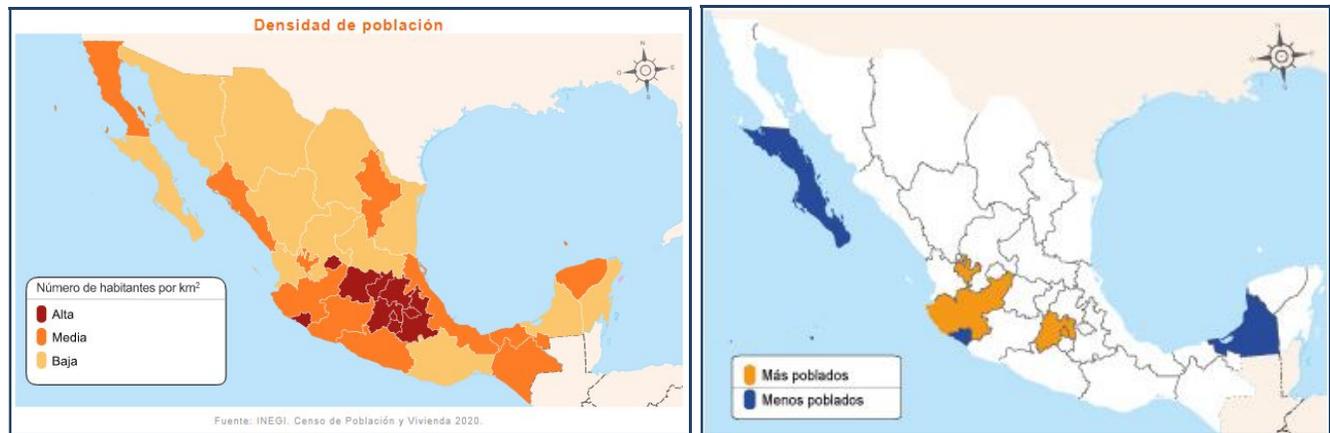


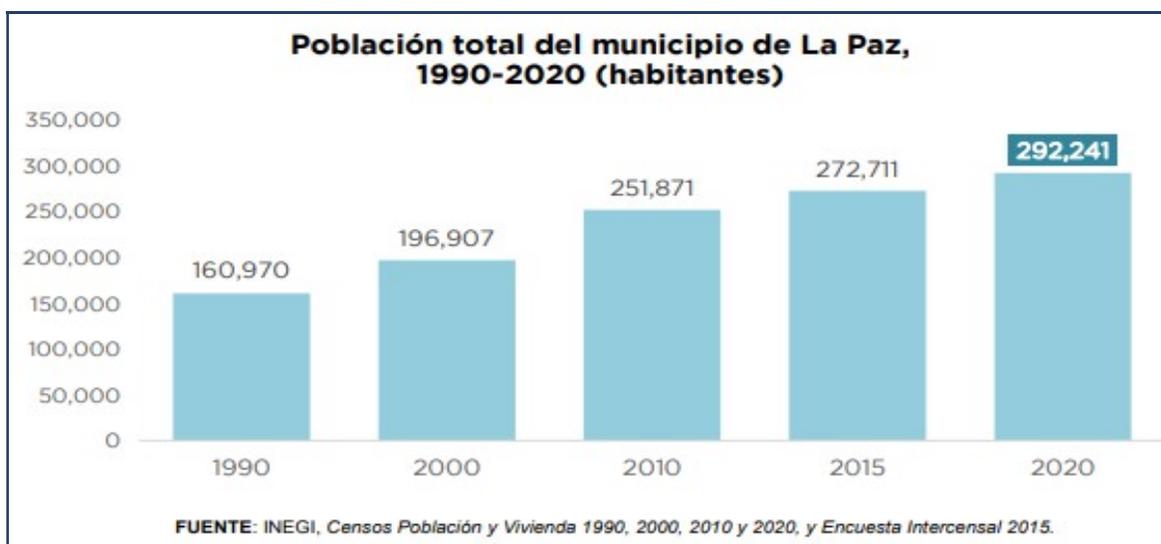
Figura X.- Grados de densidad de la población en México y Entidades Federativas más y menos pobladas.

Dinámica demográfica del municipio de La Paz

La Paz es una ciudad mexicana, capital del estado de Baja California Sur y a su vez cabecera del municipio de La Paz, se localiza al sur de la Península de Baja California. Según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2020, efectuado por el INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, la población total del municipio de La Paz es 292,241 y la población de la ciudad de La Paz es de 250,141 habitantes, lo que significa que en la ciudad de La Paz habita casi el 86% de la población del municipio homónimo.

La población del municipio de La Paz esta dividida entre 145,803 son hombres y 146,438 son mujeres.

POBLACIÓN TOTAL EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ							
	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Hombres	81,299	91,658	98,813	109,827	126,397	136,425	145,803
Mujeres	79,671	90,780	98,094	109,769	125,474	136,286	146,438
Total	160,970	182,418	196,907	219,596	251,871	272,711	292,241



Gráfica onde se muestra el crecimiento de la población habitante en el municipio de La Paz, Baja California Sur.

En relación a su densidad poblacional, el municipio de La Paz es el segundo municipio mas densamente poblado, despues de Los Cabos, con una densidad estimada de 19.0 habitantes por Km².

La población en este municipio está desigualmente distribuida, ya que el 85.6% de la misma se asienta en la cabecera municipal y capital del estado. El resto de las localidades, a excepción de Todos Santos y El Centenario, no sobrepasan los 5 mil habitantes.

El crecimiento poblacional que ha registrado este municipio es menor al promedio estatal (2.3%). Su ritmo de crecimiento medio anual ha descendido con el tiempo: de 2.4% (2000-2010) a 1.5% (2010-2020). Que lo ubica como un municipio de crecimiento medio en el entorno estatal.

En términos relativos, es el tercer receptor de migración, después de Los Cabos y Mulegé, ya que el 28.6% de su población es nacida en otra entidad o país. Una de cada 3 personas en La Paz no nació en el estado.

De la población no nativa del estado destacan los originarios de Sinaloa (17.9%), Ciudad de México (10.2%), Jalisco (6.3%), Guerrero (6.1%), Veracruz (6.0%), Baja California (5.9%), Sonora (5.6%). Adicionalmente, se ha incrementado la proporción de extranjeros, ya que constituyen el 4.4% de la población no nativa de la entidad.

LOCALIDAD	AÑO			
	2000	2005	2010	2020
Municipio	196,907	219,596	251,871	292,241
La Paz	162,954	189,176	215,178	250,141
Todos Santos	3,940	4,078	5,148	7,185
El Pescadero	1,439	1,634	2,338	4,245
Melitón Albáñez Domínguez	173	1,154	1,588	2,409

Estructura poblacional

La población de la entidad no se distribuye de manera uniforme en el territorio, sino que muestra cada vez una mayor tendencia a concentrarse en los municipios en donde se asientan las principales localidades urbanas. De esta forma, los municipios más poblados continúan siendo: La Paz, donde residen 292,241 habitantes equivalente al 36.60% del total del Estado y Los Cabos, con 351,111 habitantes, equivalentes al 43.97 de la población estatal.

Estructura de la población por edad y sexo

La estructura de la población por grandes grupos de edad muestra que en Todos Santos y El Pescadero predominan los habitantes que tienen de 15 a 64 años, seguido por el grupo de 0 a 14 años y finalmente los que tienen más de 65 años.

ESTRUCTURA DE POBLACIÓN POR EDAD EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ Y LOCALIDADES CONSIDERADAS EN ESTA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL				
LOCALIDAD	POBLACION			
	TOTAL	0-14 AÑOS	15-64 AÑOS	65 Y MAS
Municipio	292,241	641,97	203,031	24,109
La Paz	250,141	53,821	175,349	20,313
Todos Santos	7,185	1,705	4,546	701
El Pescadero	4,245	1,239	2,790	216

En Todos Santos, la población mas abundante esta en el rango de edad de 15 a 64 años alcanzando el 63.92% de su total. Le sigue la población en el rango de 0 a 14 años con un 26.82% y por ultimo, las personas de la tercera edad de 65 y mas años con un 7.84%.

La estructura de la población por sexo, muestra que el número de hombres predomina, tanto en la localidad de Todos Santos como en la de El Pescadero, así como también en el municipio de La Paz. Es notorio como en la ciudad de La Paz predomina la población femenina.

Infraestructura

Educativa

Uno de los factores que han contribuido significativamente para que el municipio de La Paz alcance un alto índice en la tasa media de atención educacional (98 por ciento), es el hecho de que cuenta con una extensa infraestructura en cada uno de los niveles educativos. En la ciudad de La Paz se concentra el total de las escuelas superiores: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Tecnológico Regional (ITR), Normal Superior, Centro

Regional de Educación Normal, Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, este último también imparte cursos de maestría y doctorado. En el área rural la asistencia educativa se recibe a través del servicio indirecto de albergues escolares rurales, centros de Educación Básica para Adultos, dos aulas rurales móviles, grupos comunitarios, una misión cultural, una sala popular de lectura y una brigada para el desarrollo rural.

Respecto a infraestructura educativa, el municipio cuenta con instalaciones de todos los niveles educativos, principalmente en la ciudad capital. El número total de alumnos al ciclo 2019-2020 fue de 96,039. Durante el mismo ciclo el número de maestros, planteles y aulas fueron 6,914, 565 y 3,423, respectivamente.

En educación media superior, cuenta con 52 escuelas, 43 de bachillerato general, y 9 de bachillerato tecnológico.

En nivel superior, ofrece carreras profesionales de todas las áreas. Son 20 las instituciones a nivel licenciatura, y en algunos de los casos a nivel posgrado en la ciudad de La Paz: Universidad Pedagógica Nacional, Escuela Normal Urbana, Escuela Normal Superior, Instituto Tecnológico de La Paz, Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Escuela Superior de Cultura Física, Universidad Mundial, UNIPAZ, Universidad de Tijuana, Universidad Intercontinental Noroeste, Instituto Cultural Tecnológico Cuicacalli, Universidad del Desarrollo Profesional, Tecnológico de Baja California, CIBNOR y CICIMAR. De manera más reciente, la Universidad Tecnológica de La Paz, Instituto Tecnológico de la Construcción, Escuela de Aviación Naval (Universidad Naval), la Academia de Arte Culinaria Internacional e Instituto Sudcaliforniano de Estudios Superiores.

Salud

El municipio de La Paz cuenta con infraestructura de salud de las tres instituciones oficiales, las cuales se encuentran en la capital, así como en sus principales localidades.

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS DE SALUD EN EL MUNICIPIO DE LA PAZ, 2020			
INSTITUCION	UNIDADES MEDICAS	PERSONAL MEDICO	PERSONAL DE ENFERMERÍA
SSA	37	403	492
IMSS	8	537	326
ISSSTE	5	250	220

FUENTE: Secretaría de Salud e INEGI, Estadísticas de Salud y Seguridad Social. **OBSERVACIONES:** En personal médico incluye: generales, especialistas, odontólogos, residentes, pasantes y en otras labores, correspondientes a 2019. El dato de enfermeras es de 2015.

La atención a la salud en el municipio de La Paz es brindada por instituciones de servicios de salud, tales como el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Secretaría de Marina (SM), Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) y clínicas privadas, asimismo, se prestan valiosos servicios médicos por parte del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Centro de Rehabilitación y Educación Especial y unidades menores.

A esta infraestructura se le suman los servicios que brinda el Centro de Integración Juvenil, mismos que son dirigidos a problemas de comportamiento e integración familiar. Con las anteriores instituciones, la población urbana recibe asistencia de clínicas, hospitales, centros

de salud "A", consultorios auxiliares y centros de rehabilitación. En el medio rural se atiende por medio de centros de salud "B" y "C", casas de salud, unidades médico-familiares, consultorios médico-familiares (puestos periféricos), COPLAMAR y unidades móviles.

El 85.4% de la población municipal es derechohabiente a servicios de salud. El IMSS brinda servicios a un 46.0%, el ISSSTE al 20.5%, y el Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) al 17.5% de la población total.

Vivienda

La solución al problema de vivienda de los habitantes del municipio recae específicamente en tres instituciones: Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto de Vivienda de Baja California Sur (INVI) e Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Estas oficinas brindan atención a empleados federales, estatales, municipales y particulares, quienes anualmente generan una alta demanda de vivienda que a pesar de los diversos programas implementados no se ha podido satisfacer. En esta situación influye de manera predominante el crecimiento poblacional, principalmente de la ciudad de La Paz, misma que se ve afectada constantemente por las inmigraciones provenientes de los estados más cercanos a Baja California Sur.

A nivel municipal el promedio de ocupantes por vivienda es de 3.2 personas, similar al promedio estatal (3.3). El promedio de cuartos por vivienda es 4.0, ligeramente superior a la media estatal (3.8).

En relación a la tenencia, la mayor parte de las casas son ocupadas por sus propios dueños.

Del total de las viviendas particulares habitadas, el 73.5% son propias. La proporción de casas alquiladas representan el 14.9%, y las prestadas el 10.8%. El resto corresponde a otra situación (0.8%).



La forma de adquisición de las viviendas propias es como sigue: 59.5% mediante compra 19.5% mandadas construir, 15.5% de autoconstrucción, 3.5% por herencia, 1.6% donadas por el gobierno 0.4% mediante otra forma.

Factores socioculturales

Educación

Es el municipio con menor proporción de población analfabeta, que representa el 1.8% de la población de 15 años o más. Indicador similar al de 2015, y menor al promedio estatal (2.3%).

El municipio tiene el mayor grado promedio de escolaridad con 11.1 años, superior al promedio estatal (10.3 años).

En términos porcentuales, es el municipio con menor población hablante de lengua indígena, ya que sólo el 1.1% (3,183 habitantes) de la población de 3 años y más es de esa condición, destacando los hablantes del mixteco, nahuatl, zapoteco, popoluca, mixe y huave.

El 2.2% de la población total (6,498 personas) se reconoce como afroamericano o afrodescendiente.

Es el municipio con mayor incidencia de hogares con jefatura femenina, cifra que muestra un incremento: del 25.1% en 2010 al 34.0% en 2020. Significa que, de cada 3 hogares, más de 1 es encabezado por una mujer.

Grupos Étnicos

De acuerdo al XIII Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI 2010 efectuado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) la población total de indígenas en el municipio asciende a 3,062 personas. Sus lenguas indígenas son el mixteco y náhuatl.

Flujos migratorios

No obstante que la entidad ha sido en los últimos años un polo de atracción de la población migrante, la intensidad de estos flujos se ha ido reduciendo. En el año 2000 el 11.3% de los residentes se clasificaban como migrantes recientes, en virtud de que habían llegado a la entidad en los últimos cinco años; en 2005 tal proporción disminuyó al 9.8 por ciento.

- Durante los últimos cinco años, llegaron a vivir a la entidad poco más de 43 mil personas, procedentes principalmente de Sinaloa (20.5%), Guerrero (14.4%) y de Veracruz (7.7%). Por otro lado, salieron de la entidad aproximadamente 11 mil personas, que se dirigieron preferentemente a Baja California (26.8%), Sinaloa (11.1%) y Jalisco (9.2%).

- De las 18 350 personas que llegaron a vivir a la entidad procedentes de Sinaloa, Guerrero y Veracruz, más del 80% lo hizo a dos municipios: Los Cabos (58.7%) y La Paz (21.8%). Así mismo, 54.7% de estos inmigrantes son hombres y 45.3% mujeres.

- Por municipio, los estados que más población aportan a cada uno de aquéllos, son: Sinaloa, Baja California y Veracruz, en el caso de Comondú; en tanto que a La Paz llegan contingentes primordialmente de Sinaloa, Veracruz y Baja California, en ese orden; Loreto, por su parte, los recibe de Sinaloa, Baja California y Jalisco; mientras que a Los Cabos arriban flujos migratorios de Sinaloa, Guerrero y del estado de México, principalmente; por último, Mulegé es destino preferido de migrantes de Sinaloa, Veracruz y Oaxaca.

Población económicamente activa.

Se conoce con el nombre de población económicamente activa al conjunto de la población que a partir y hasta la edad que cada Estado fija como límites mínimo y máximo para ingresar y egresar del mundo laboral, se encuentra efectivamente trabajando o está buscando activamente un puesto de trabajo. Está por lo tanto integrada por quienes están trabajando y por los desempleados. Investigar este índice proporciona datos relevantes sobre el grado de desarrollo del lugar en cuestión.

No forman parte de la población económicamente activa, aquellos que a pesar de cobrar una remuneración no producen, como los pasivos (jubilados y pensionados); aquellos que no cobran salario: los estudiantes en general y niños en la etapa de escolarización obligatoria, las amas de casa; y los que poseen otras fuentes de ingreso como los que viven de renta.

LOCALIDAD	PEA de 12 años o más			P.E.I.	PEA-M	PEA-F	PEA INAC M	PEA INAC F
	Ocupada	Desocupada	Total					
Municipio	109,157	5,055	114,212	82,339	72,656	41,556	25,666	56,673
La Paz	93,735	4,551	98,286	70,147	60,539	37,747	22,628	47,519
Todos Santos	2,040	48	2,088	1,843	1,479	609	548	1,295
El Pescadero	921	22	943	783	724	219	167	616

Tabla 2.- Población Municipal Económicamente Activa e Inactiva. Fuente: INEGI, 2020

La población activa es el conjunto de personas que está en edad y condición de trabajo. La población ocupada son las personas que trabajan y recibe un sueldo a cambio, la población parada son las personas que buscan un empleo. Las personas que tienen más de 16 años pueden trabajar hasta los 60 o 65 años.

Niveles de pobreza

Pobreza: Una persona se encuentra en situación de pobreza cuando tiene al menos una carencia social (en los indicadores de rezago educativo, acceso a servicios de salud, acceso a la seguridad social, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos en la vivienda y acceso a la alimentación) y si su ingreso es insuficiente para adquirir los bienes y servicios que requiere para satisfacer sus necesidades alimentarias y no alimentarias.

Pobreza extrema: Una persona se encuentra en situación de pobreza extrema cuando tiene tres o más carencias sociales, de seis posibles y, además, su ingreso total es menor que la línea de bienestar mínimo. La población en esta situación dispone de un ingreso tan bajo que aun si lo dedicase por completo a la adquisición de alimentos, no podría acceder a aquellos que componen la canasta alimentaria.

De acuerdo a la SEDESOL, para el año 2018, en Baja California Sur, cerca de 72.5% de la población que vive en situación de pobreza se concentra en 2 municipios. Particularmente, en lo que respecta a la calidad y espacios en la vivienda, se observa que la mayoría de la población en estos municipios habita en viviendas con hacinamiento o carece de piso firme, en promedio 10.6% y 4.2% de la población en estos municipios presentan estas carencias. Asimismo, destaca que, en lo concerniente a la dotación de servicios básicos en la vivienda,

la falta de agua entubada o chimenea* afecta en promedio en un 8.3% y 2.9%, respectivamente, a la población de estos municipios

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental

El diagnóstico ambiental tiene como finalidad identificar y analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y el grado de conservación presentes en el sitio del proyecto Rancho Cuatro Patas y su área de influencia directa (Sistema Ambiental), previo a la realización del proyecto pretendido. El diagnóstico se realiza a través del análisis sistémico integral de los siguientes aspectos:

Antecedentes del Sistema Ambiental

Es importante señalar que en la zona del proyecto, la localización de los procesos de erosión y depositación esta condicionada principalmente por la topografía e indica que la intensificación de estos procesos se produce con las transformaciones del espacio rural y la reestructuración parcelaria, en especial aquellas que implica una excesiva subdivisión del territorio.

El análisis de fotografías aéreas e imágenes de satélite permitió identificar que la superficie a ocupar por el proyecto pretendido ha tenido un uso agrícola en la cual se han desarrollado diferentes tipos de cultivo.

Características actuales del Sistema Ambiental

El sitio del proyecto y su área de influencia directa, al ubicarse de manera adyacente a la línea de costa o si se le quiere ver como dentro de la franja de la zona costera, la hace susceptible de ser ambientalmente afectada por diversos factores naturales e inducidos por el hombre.

La zona de El Pescadero en general, por su ubicación geográfica es una de los puntos con mayores probabilidades de incidencia de fenómenos hidrometeorológicos principalmente de tipo ciclónico los cuales no necesariamente tienen que hacer contacto con esa parte terrestre para manifestar sus efectos. Se tiene conocimiento de que algunos eventos tropicales (depresión, tormenta o simplemente una inestabilidad atmosférica), han producido efectos notables en esa zona a pesar de que su distancia con respecto al mismo rebasa los 50 kilómetros. Una de las observaciones que al autor puede constatar personalmente es la formación de escarpes en la zona de playa que alcanzan más de los tres metros de altura en un corte prácticamente vertical. Esto da como resultado que se tenga un déficit sedimentario en la franja de playa disminuyendo su amplitud considerablemente, sin embargo la misma naturaleza y en un relativo corto tiempo (dos semanas), todo vuelve casi a la normalidad. A pesar de los impresionantes efectos, la energía del oleaje y sus consecuencias nunca han alcanzado la franja o cordón de dunas que existen en esa zona, esto probablemente se deba a que lo amplio de la franja de playa sea el suficiente para disipar la energía del oleaje, aunado a esto debe de tomarse en cuenta la morfología y profundidad de la plataforma continental externa para toda esta región.

La presión costera que se ejerce sobre la línea de costa en la gran mayoría de los litorales mexicanos, en el Estado de Baja California Sur y particularmente en la zona donde se localiza el proyecto Rancho Cuatro Patas se manifiesta con el avance de las construcciones

civiles abarcando incluso las antiguas parcelas agrícolas y modificando en esta zona la red de drenaje natural.

El sitio del proyecto se ubica como desde hace varias décadas de años, dentro de un área de huertas agrícolas con bordes naturales formados por árboles frutales, principalmente de mango.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Para el inventario ambiental se ha utilizado como herramientas el análisis de la cartografía temática desarrollados como parte de la descripción del sistema ambiental, lo cual permite identificar las interacciones entre los diferentes factores y componentes ambientales, así como los componentes clave en el sistema ambiental, ya sea por su fragilidad, alteración o presión de factores externos, atendiendo a la integridad ambiental del mismo y a su capacidad de carga.

Posteriormente se desarrolla la red de interacción de factores ambientales descartando aquellos cuyos atributos no se modifican sensiblemente cuando son afectados, que presentan estabilidad a lo largo del tiempo, o los que presentan una variación sumamente lenta de sus características en escalas de tiempo geológico.

Un punto importante de esta caracterización del sistema ambiental es la identificación de aquellos componentes y factores ambientales presentes en el sistema ambiental considerados críticos y/o relevantes en base a su estado actual.

b) Síntesis del inventario.

Sistema Ambiental Región Xerofítica Mexicana, Provincia Baja California, Vertiente Pacífica. El análisis de los componentes de este sistema dentro del área donde se ubicarán lo proyecto se describen a continuación:

Vegetación

Los ecosistemas forestales desempeñan funciones ambientales de índole muy diversa; contribuyen a la estabilidad general del ambiente al preservar tanto los suelos como la humedad local y regional y con efecto tanto como de supervivencia de las especies que en ellos viven, como la calidad de vida de las poblaciones humanas, sea que viva en ellos o no.

Se observa dentro del área de estudio, daños a la misma causados principalmente por factores antrópicos y las condiciones del terreno que debido a su composición pedregosa y escasa humedad no ha permitido la formación y desarrollo de capas de suelos. La vegetación existente es de tipo herbácea en un 85 % y arbustiva en un 15 % con respecto a su cobertura vegetal.

En la zona del proyecto la gran mayoría de las superficies no cuentan con su vegetación natural o nativa, ya que esta fue retirada para ser utilizada esta zona como huertas agrícolas.

Fauna

La conservación y protección de la vida silvestre es un componente prioritario de la política ambiental de la región debido no solo a la diversidad, sino, además, a que esta se encuentra en algunos casos amenazada y deteriorada por el desarrollo y presión de las múltiples

actividades humanas que repercuten en las especies y ecosistemas presentes dentro del área del sistema.

El crecimiento acelerado de los núcleos de población y la realización de las actividades propias de estos lugares tiene como resultado que la fauna local al verse amenazada o afectada en sus condiciones de tranquilidad natural tienda a alejarse de sus lugares donde cohabita.

Uso de suelo

La inexistencia de una cobertura vegetal natural sugiere que no se tienen terrenos forestales, esto de acuerdo a la legislación vigente, el Programa Subregional de Desarrollo Urbano de Todos Santos-El Pescadero-Las Playitas vigente considera a la zona donde se localiza el proyecto, con un uso de suelo arroyo.

La cuenca hidrográfica del Arroyo Grande aunado a sus particularidades naturales descritas en el apartado de caracterización ha sido afectada de forma natural y antropogenica principalmente en su red de drenaje de escurrimientos. La parte alta, con una gran parte de esta superficie cubierta por la unidad de encino y encino-pino, se le considera una isla de vegetación, además de ser la zona con la mayor captación de agua a partir de las lluvias.

En la parte media, se ubica en la fracción del cauce el proyecto que se solicitara en concesión para ocupar con el banco de arenas, las zonas consideradas urbanas como son Todos Santo y El Pescadero se encuentran a una considerable distancia del sitio del proyecto.

En la parte baja y plana de la cuenca hidrográfica del Arroyo Grande, posterior al cruce de la carretera federal 19 con el arroyo Grande, es notoria la modificación de los usos de suelo ya sea para su uso como zonas agricolas o bien, como sucede mas actualmente, para el desarrollo de zonas habitacionales, ha reducido mucho la capacidad de infiltración del agua superficial a niveles subterrneos.

La definición adecuada del cauce piloto como resultado de las extracciones de arena propuesta, puede ayudar a la prevención de algunas situaciones no deseadas como son las inundaciones, la conservación de la vegetación ribereña en las orillas del escurrimiento, la cual ya se observa afectada, incremento en las dimensiones del arroyo, reducción del asolvamiento, dirección adecuada de los escurrimientos superficiales que se deriven de las precipitaciones, etc.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La evaluación de impacto ambiental es un proceso sistemático técnico – administrativo que examina las consecuencias ambientales de los proyectos, orientadas a prevenir, corregir o mitigar los efectos y/o impactos ambientales que se ocasionen sobre el entorno.

En general el efecto ambiental viene a ser el cambio en un parámetro ambiental dentro de un período determinado y en un área definida, como resultante de un proyecto específico, comparado con la situación que se hubiera dado si no se hubiera ejecutado tal proyecto. Por otro lado, un impacto ambiental es cualquier alteración significativa en el ambiente debido a las actividades humanas.

En el presente capítulo se desarrolla la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación-mantenimiento y abandono de las obras para el proyecto Banco de Extracción de Materiales Arroyo Grande.

El análisis de los impactos ambientales, se ha desarrollado, considerando la naturaleza del proyecto y la información base de los diferentes componentes ambientales descritos anteriormente en la línea base ambiental y complementada con los trabajos de campo, con el propósito de puntualizar los aspectos ambientales más relevantes vinculados con el proyecto, determinando las relaciones que se establecerán entre el proyecto y su entorno.

La identificación y evaluación de impactos ambientales es parte fundamental del presente estudio, pues constituye la base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, en el cual se plantearán las medidas que permitirán prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos y la potenciación de los impactos positivos, para la conservación y protección del medio ambiente.

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

Las metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales no se encuentran estandarizados, lo que trae como consecuencia trabajos demorados, tediosos, repetitivos y poco prácticos. Esto se refleja, por ejemplo, en que tradicionalmente se analizan largas listas de impactos ambientales, que se cruzan con otras variadas listas de actividades y aspectos ambientales que van desde lo más básico (es decir, análisis global por etapa sin describir las actividades de ingeniería), a listas de extensas de actividades que no guardan una lógica secuencial desde el ciclo técnico de los proyectos. Lo anterior hace que cada herramienta sea desarrollada para un proyecto en particular, y existan dificultades para su adaptación o aplicación a otro tipo de proyectos.

También se presentan inconsistencias conceptuales por un entendimiento del ambiente que, en algunos casos, desconoce por ejemplo procesos y relaciones entre factores ambientales. Y por una inadecuada redacción de los impactos ambientales, los cuales deberían ser entendidos solo como cambios en factores ambientales y no como actividades generadoras de cambio.

Las metodologías han sido sujetas a diferentes observaciones, principalmente porque las herramientas específicas para la evaluación del impacto presentan inconsistencias metodológicas asociadas a que varios de los criterios de evaluación no están escalados, es decir, carecen de rangos o juicios de valoración claros. Estos rangos o juicios, en métodos cualitativos, son valorados por la opinión de uno o varios expertos, lo que otorga subjetividad y sesgo a los resultados.

Frente a la variedad de metodologías existentes para identificar y evaluar los impactos ambientales, algunos autores sostienen que un único método no basta, por lo que podría ser más acertado combinar varios de ellos. Adicionalmente, se resalta el hecho de que en la elección del método a utilizar, dependerá de la cantidad de información disponible y de los recursos asignados para la elaboración de los estudios.

Con el fin de evaluar la significancia de los impactos ambientales, se han desarrollado diferentes metodologías. La literatura reporta: métodos de listas, redes de interacciones, matrices de interacciones, sistemas cartográficos, indicadores, análisis multicriterio, simulación y predicción, software y Ad-Hoc. De todas estas metodologías, en México las Ad-Hoc son las de mayor uso, especialmente Conesa, RAM, Arboleda y Leopold.

V.1.1 Indicadores de impacto

El tema de indicadores ambientales ha sido abordado por diversas instituciones, con diferentes conceptos, objetivos y alcances, lo que ha producido confusión, sobre todo en los nuevos desarrolladores.

Debido a que la información utilizada para construir indicadores ambientales es amplia y diversa, se requiere un marco conceptual que permita estructurar la información y facilitar su acceso e interpretación. Existen varios modelos para organizar los conjuntos de indicadores. Uno de los más conocidos –y quizá el más utilizado en nuestro país– es el denominado Presión-Estado-Respuesta (PER), propuesto por Environment Canada y la OCDE (OCDE, 1993). Otros modelos son el de Fuerza Directriz-Presión-Estado-Impacto-Respuesta (DPSIR, por sus siglas en inglés) y los que se caracterizan por su orientación temática. A continuación presentamos una breve descripción de algunos de ellos, con énfasis en el esquema PER.

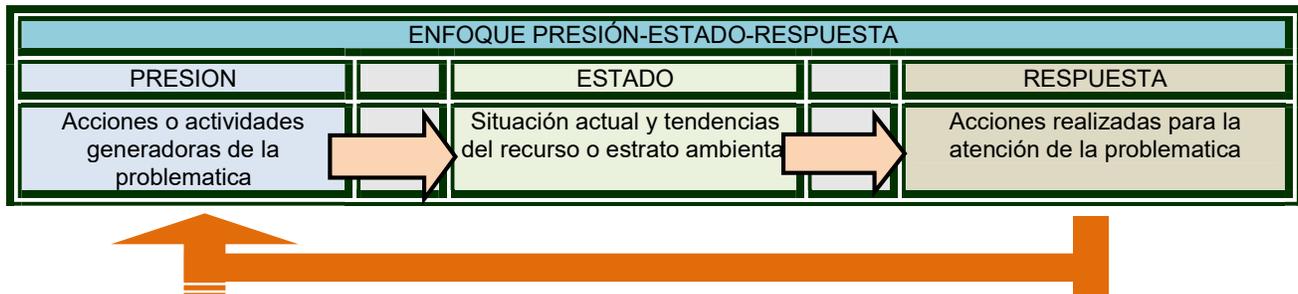
Esquema Presión-Estado-Respuesta (PER)

El esquema PER está basado en una lógica de causalidad: las actividades humanas ejercen presiones sobre el ambiente y cambian la calidad y cantidad de los recursos naturales (estado). Asimismo, la sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, económicas y sectoriales (respuestas) (OCDE, 1993). Este modelo parte de cuestionamientos simples:

- ¿Qué está afectando al ambiente?,
- ¿Qué está pasando con el estado del ambiente?
- ¿Qué estamos haciendo acerca de estos temas?

Es importante señalar que, si bien resulta un esquema lógico en términos de la relación entre presiones, estado y acciones, sugiere una relación lineal de la interacción entre las actividades humanas y el ambiente, la cual no suele ser cierta y oculta los aspectos

complejos de estas interacciones. En este esquema de organización, los indicadores se clasifican en tres grupos: presión, estado y respuesta.



Indicadores de presión

Describen las presiones que ejercen las diferentes actividades humanas sobre el ambiente y los recursos naturales. Un ejemplo de indicador de presión sobre la calidad del aire son las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.

Los indicadores de presión se clasifican a su vez en dos grupos: el primero considera las presiones directas sobre el ambiente, frecuentemente ocasionadas por las actividades humanas, tales como los volúmenes de residuos generados y las emisiones de contaminantes. El segundo toma en cuenta las actividades humanas en sí mismas, es decir, las condiciones de aquellas actividades productivas o de otro tipo que generan la problemática; por ejemplo, la evolución y características de la planta vehicular. Estos últimos son denominados indicadores de presión indirecta y ofrecen elementos para pronosticar la evolución de la problemática; también son útiles para definir las acciones y políticas en materia ambiental que deben aplicar los sectores causantes para revertir el problema.



Indicadores de estado

Se refieren a la calidad del ambiente y la cantidad y estado de los recursos naturales. Son ejemplo de ellos la calidad del aire o el agua, evaluada por las concentraciones de contaminantes y la cantidad de recursos naturales (por ejemplo, la superficie cubierta por bosques). Los indicadores de estado deben estar diseñados para dar información sobre la situación del ambiente y sus cambios a través del tiempo. En este tipo de indicadores se consideran también los efectos a la salud de la población y a los ecosistemas causados por el deterioro del ambiente. Cabe mencionar que generalmente estos indicadores constituyen los objetos de las políticas de protección ambiental.



Indicadores de respuesta

Presentan los esfuerzos que realizan la sociedad, las instituciones o gobiernos orientados a la reducción o mitigación de la degradación del ambiente. En general, las acciones de respuesta están dirigidas hacia dos objetivos: i) los agentes de presión y ii) las variables de estado. Si utilizamos como ejemplo el problema del deterioro de las poblaciones de tortugas marinas, los indicadores de respuesta podrían incluir tanto los resultados del avance en el establecimiento de dispositivos excluidores de tortugas en la flota camaronera (respuesta a la presión), como los resultados de los programas para la cría y la liberación de tortugas (respuesta al deterioro del recurso).



Es frecuente que algunos indicadores de respuesta también se consideren indicadores de estado. Por ejemplo, la superficie cubierta por áreas naturales protegidas ofrece una idea del esfuerzo que se hace para conservar el ambiente y, al mismo tiempo, está relacionada con el grado de conservación que tiene la biodiversidad.

Los indicadores de respuesta son más diversos y específicos que los anteriores, ya que describen situaciones muy particulares. Por esta razón, a diferencia de los indicadores de estado, no existe mucha experiencia para evaluar su confiabilidad empírica. Es frecuente también que los indicadores de respuesta no tengan una naturaleza cuantitativa, por lo menos en principio. Por ejemplo, ante el problema del enrarecimiento de la capa de ozono estratosférico, una respuesta es simplemente la firma o no de un compromiso para reducir la producción y emisión de sustancias agotadoras de ozono, como lo es el Protocolo de Montreal.



A continuación se describen las acciones impactantes y factores impactados por etapas identificadas:

Acciones impactantes

Etapa de Preparación del Sitio

- Elaboración de estudios
- Contratación de mano de obra calificada
- Deshierbe y Limpieza
- Generación de basura
- Defecación al aire libre
- Generación de residuos vegetales

Etapa de Construcción

- Construcción o armado de la sombra o area de descanso.
- Instalacion de los sanitarios portatiles.

Etapa de Operación

- Zanqueo en cauce de agua
- Operación de maquinaria pesada
- Transporte de agregados
- Manejo de combustible
- Acciones ligadas a la demografía
- Posibles inundaciones
- Generación de basura
- Venta de agregados finos

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Medio Natural

- Aire (calidad, gases, polvos, contaminación sonora)
- Suelo (destrucción de suelos, erosión, calidad, permeabilidad)

Medio Perceptual

- Elementos paisajísticos, vistas panorámicas, naturalidad.

Medio Socioeconómico

- Usos del territorio (cambio de uso del suelo, zonas de ocio y recreación)
- Humanos (calidad de vida, molestias, salud y seguridad, bienestar, estilo de vida)
- Población y Economía (empleo temporal, empleo fijo, beneficios económicos, economía local, cambios en el valor del suelo, estructura de la propiedad).

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

En cuanto a la previsión de los impactos, que informa sobre la magnitud o intensidad de las modificaciones ambientales, la evaluación abarca su importancia o significación. Es importante diferenciar entre los dos conceptos, ya que la evaluación de la importancia tiene

una subjetividad mucho mayor que la previsión de los impactos, actividad, ésta, que demanda conocimientos especializados y aplicación del método científico.

La valoración de los impactos ambientales debe hacerse evaluando la importancia de los impactos que se identificaron y para eso, es necesario que se exponga con claridad los criterios de atribución de importancia que dieron, de modo que la MIA pueda ser expuesta a consideración pública y a otras opiniones. Todo estudio de impacto ambiental debería explicitar los criterios de atribución de importancia que adoptó.

Lo anterior es en base a que es común que algunas expresiones como “gran importancia” o “impacto de proporciones despreciables” son muchas veces mencionadas en estos estudios pero, es obvio que no significan la misma cosa para todas las personas.

V.1.3.1 Criterios

Erickson (1994) sugiere otros criterios para evaluar la importancia de impactos ambientales:

- 1.- La probabilidad de ocurrencia (estimaciones cualitativas o cuantitativas de probabilidad de que el impacto pueda ocurrir);
- 2.- Magnitud (estimaciones cualitativa o cuantitativa del tamaño o extensión del impacto - lo mismo que previsión de la magnitud del impacto);
- 3.- Duración (período de tiempo que el impacto, si ocurre, debe durar);
- 4.- Reversibilidad (natural o a través de acción humana);
- 5.- Relevancia con respecto a determinaciones legales (existencia de leyes locales, nacionales o tratados internacionales que se refieran al tipo de impacto o elemento afectado);
- 6.- Distribución social de los riesgos y beneficios (de que manera la obra impone un reparto desigual de los riesgos y beneficios ambientales).

Como este estudio de impacto ambiental será leído y analizado por las partes interesadas, es importante establecer de manera explícita los criterios de apreciación de la importancia adoptados en este estudio y los motivos que llevaron al equipo multidisciplinario a clasificar cada impacto de acuerdo a su respectivo grado de importancia.

Después de establecidos y expuestos los criterios adoptados, cada impacto identificado en las fases anteriores de la MIA deberá ser clasificado. La clasificación puede alcanzar las diferentes escalas:

- Adjetivos calificativos (importancia pequeña, mediana o grande)
- Notas numéricas en una escala previamente definida (ejemplo de cero a cinco)
- Códigos de color (rojo, amarillo y verde por ejemplo)
- Símbolos.

Sin importar cual sea el método seleccionado para comunicar la clasificación, el objetivo es siempre el mismo: transmitir a los lectores de la MIA las conclusiones del equipo multidisciplinario con relación a la evaluación de la importancia de los impactos.

Como se menciona anteriormente, la metodología usada para realizar las evaluaciones fue por medio de tablas, basadas en el uso de calificaciones propuestas por el Método de Matriz de Leopold (1971). Esto es, que a través de Cuadros de Interrelaciones (Matriz de Cribado) se relacionan los componentes ambientales con las actividades del proyecto identificados en la lista de control, en donde se anotaron los aspectos que van a sufrir impactos ambientales (positivos y/o negativos), tomando en cuenta las etapas o actividades del proyecto.

Se le dio un valor cualitativo y cuantitativo a cada impacto que se generaría. La nomenclatura empleada para la evaluación de los impactos identificados es la siguiente:

SIMBOLO	SIGNIFICADO
A	Impacto adverso significativo
a	Impacto adverso poco significativo
B	Impacto benéfico significativo
b	Impacto benéfico poco significativo
(-)	Impacto Negativo
(+)	Impacto Positivo
(*)	Con medida de prevención/mitigación/atenuación
P	Permanente
T	Temporal
¿	Indeterminado

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto en cada etapa, con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso o benéfico del impacto, considerándose adverso cuando una actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural y/o socioeconómico, y benéfico cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación al medio, ocasionando un beneficio.

La Matriz de Cribado muestra las evaluaciones de los impactos ambientales sobre la base de su sentido y la temporalidad de los mismos, sobre la base del sentido y grado de significación, y en función a su importancia y magnitud.

V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación

La primera fase de todo análisis del impacto, que produce un proyecto sobre el medio receptor, consiste en describir todas las actuaciones que el proyecto conlleva, y por el otro, todos los componentes ambientales, que pudieran resultar afectados de la aplicación del proyecto, de lo que se deriva la necesidad de conocer tanto el medio como el proyecto en cuestión. Precisamente, para no olvidar ningún aspecto importante, se hace útil elaborar una lista de control, lo más amplia posible, tanto de los componentes ambientales como del proyecto.

La propiedad principal de esta lista es la de servir de recordatorio. Esta lista de control no puede ser inmutable, ya que su contenido cambiará según el tipo de proyecto y de medio de actuación. Existen dos tipos de componentes a conocer: uno ambiental en el que habrá que insertar elementos de naturaleza física, biológica y humana y otro que serían los componentes del proyecto en el que se incluyen las actuaciones realizadas en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

La metodología usada para realizar las evaluaciones fue por medio de tablas, basadas en el uso de calificaciones propuestas por el Método de Matriz de Leopold (1971). Esto es, que a través de Cuadros de Interrelaciones (Matriz de Cribado) se relacionan los componentes ambientales con las actividades del proyecto identificados en la lista de control, en donde se anotaron los aspectos que van a sufrir impactos ambientales (positivos y/o negativos), tomando en cuenta las etapas o actividades del proyecto.

V.2 Impactos ambientales a generarse

De acuerdo a las características del proyecto y al tipo de impacto (negativo o positivo), se detectaron los impactos que pudieran ocasionarse en las etapas de Preparación del Sitio y Operación de las actividades referentes a extracción de materiales pétreos, los cuales se mencionan a continuación por tipo de impactos:

V.2.1 Impactos negativos

Preparación del sitio

Deshierbe y limpieza del cauce para evitar raices o ramas secas

Durante estas actividades se vería afectada la calidad del aire ya que se generarán gases, polvos y contaminación sonora provenientes del equipo y maquinaria a utilizar. El medio perceptual conformado por los elementos paisajísticos, vistas panorámicas y naturalidad pudieran verse afectados durante el uso de maquinaria y equipo. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

En cuanto a los impactos sobre la diversidad y abundancia de flora y fauna terrestre presentes en el predio donde se desarrollará el proyecto, éstas se consideran alteradas ya que el sitio proyectado se localiza sobre un cauce de arroyo con escorrentías temporales de alta energía durante la época de ciclones en la región, por lo que cada año las corrientes arrancan y arrastran la vegetación presente dentro del cauce, y la transportan hacia el mar; por ello año con año la vegetación característica de este tipo de ambientes vuelve a colonizar dichas áreas (repoblado). La vegetación a desmontar son manchones de flora tipo herbácea y arbustiva de muy corta altura por lo que este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Así mismo, las actividades que se desarrollarían durante esta etapa, podrían afectar significativamente al tránsito de la fauna presente en los sitios contiguos al polígono del proyecto dentro del cauce, por la creación de barreras que impidieran el libre tránsito de la misma sobre la región. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Generación de residuos

Durante esta actividad se tiene estimado se generarán los siguientes tipos de residuos:

a) Residuos vegetales

Es el resultante de la limpieza de maleza y deshierbe. La cobertura vegetal en la superficie que se pretende aprovechar en ocasiones es abundante ya que los manchones de chamizo se multiplican en número y tamaño.

b) Basura

Se tiene estimado que se generará aproximadamente 7.5 kg/día de basura proveniente principalmente del uso y consumo de víveres de los 5 empleados durante esta etapa. El manejo inadecuado de la basura generada por los trabajadores podría afectar de manera negativa a la calidad del suelo; a la calidad del agua subterránea por posibles infiltraciones de sustancias; flora (destrucción directa); fauna (destrucción directa y del hábitat); a la calidad escénica debido a que perdería naturalidad la zona además de generar molestias, afectar a la salud y seguridad principalmente a los habitantes de los ranchos circunvecinos del polígono del proyecto.

c) Emisiones a la atmósfera

Las emisiones que se generarían durante las labores de deshierbe y limpieza del terreno, serían polvos y humos provocados por la combustión del diesel en la maquinaria a utilizar. Estos residuos afectarían principalmente la calidad del aire; a la fauna principalmente aves en tránsito por la zona y naturalidad del área si no se implementan medidas preventivas.

Los impactos detectados por la generación de los residuos antes indicados se consideran como adversos poco significativos, temporales con medidas de mitigación (aT*).

Generación de ruido

Normalmente la operación de la maquinaria y equipo trae consigo la generación de ruido, cuyos efectos, en este caso, se reflejaría tanto en la fauna que reside en las áreas contiguas al proyecto como en los habitantes de la población más cercana ubicada a unos 7 kilómetros del sitio del proyecto si no se toman las medidas pertinentes. Este impacto se considera como adverso poco significativo, temporal con medidas de mitigación (aT*).

Defecación al aire libre

La defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales (buen estado, limpios y con un mantenimiento adecuado) y por la falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, afectando con esta acción a la calidad del aire (por la generación de malos olores), la calidad del suelo, la calidad del agua subterránea (contaminación de mantos freáticos) por la filtración de aguas negras; así como la flora y fauna por destrucción directa del hábitat de las zonas contiguas. Cabe mencionar que esta actividad podría crear focos de contaminación y enfermedades infecciosas a los habitantes de las poblaciones cercanas al proyecto. Esta actividad se cataloga en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Etapa de construcción

Impacto ocasionado por construcción del área de descanso

Sin una buena elección del sitio donde se instalará el área de descanso de personal y de los materiales con que será edificada, así como un manejo inadecuado de esta instalación por el

personal que laborara en esta etapa, podría afectar a la flora, fauna y hábitat circundante al sitio propuesto por destrucción directa, se generaría basura doméstica alterando con ello a la naturalidad de la zona de influencia. Este tipo de impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por la generación de basura

a) Basura

Se tiene estimado que se generará aproximadamente 7.5 kg/día de basura doméstica proveniente por los aproximadamente 5 empleados para esta etapa (los mismos que en la preparación del sitio). El manejo inadecuado de la basura doméstica generada por el personal que labore en esta etapa afectará negativamente a la calidad del aire en caso de que se tire en el sitio del proyecto; contaminación y erosión del suelo; afectación a la calidad del agua subterránea; a la afectación de la diversidad y abundancia de la flora presente tanto dentro del área del proyecto como de áreas circunvecinas; destrucción directa de hábitat de fauna terrestre; los elementos paisajísticos y la naturalidad de la zona se verían afectados. Además de que podrían generarse molestias a los habitantes de las rancherías y zona urbana cercanas.

b) Escombro

En la construcción del área de descanso dentro del polígono de extracción, se generarán desperdicios de materiales producto de tales actividades. Este escombro esta constituido por sobrantes de madera principalmente. Los desperdicios de material de construcción en un proyecto por lo general son abandonados o arrojados en las áreas aledañas. Este tipo de residuos podría afectar de la misma manera que lo antes descrito.

Generación de ruido

La actividad de vehículos, maquinaria y equipo no será intensa además de que la generación de disturbios a causa del tránsito y ruido ocasionado por este será de manera local. Dadas las condiciones existentes en la actualidad en la zona y lo retirado de los centros de población, sus efectos se estima sean poco significativos debido a la dimensión de la obra, y éstos se darán únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto esta catalogado en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por la defecación al aire libre

Al igual que en la etapa anterior, sin un manejo adecuado de la basura en esta etapa, podría generarse un foco de infección para el mismo personal y habitantes de las poblaciones cercanas, con la consecuente presencia de fauna nociva (moscas), además que se afectaría al suelo principalmente. Este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

Etapa de operación y mantenimiento

Impacto ocasionado por el movimiento de maquinaria pesada

Durante las actividades referentes a la extracción de agregados finos para su uso y venta, se afectará la calidad del aire debido al empleo de maquinaria para su obtención y transporte, lo

que generará gases, polvos y ruido. Sin una supervisión en la operación de las mismas y el respeto de las vías de acceso existentes, se afectaría la calidad del suelo ya que habría destrucción del mismo provocando erosión por el empleo de maquinaria. El manejo inadecuado por los operadores de la maquinaria podría afectar a la flora presente en los flancos del arroyo y áreas contiguas al área de apoyo, al derribarlas o por atropello. El área perderá naturalidad al contemplar un paisaje artificial donde prevalece maquinaria y grupo de personas laborando. Durante la operación de esta maquinaria podría generar molestias y afectar la salud y seguridad de los habitantes de las poblaciones cercanas por la generación de ruido y tránsito constante por las vialidades contiguas. Este tipo de impacto se considera adverso poco significativo temporal durante la vida útil del proyecto, con medida de mitigación (aT*).

Impacto ocasionado por manejo de combustible

En las actividades de operación del equipo y transporte de los agregados finos, se utilizará combustible para su funcionamiento. El manejo inadecuado de combustible en el llenado de los tanques del equipo operativo, provocaría derrames accidentales de combustible en el área terrestre. En el área terrestre la afectación sería principalmente al suelo, con posible filtración del combustible al subsuelo y manto acuífero. Este impacto se considera como adverso significativo temporal con medida de mitigación (AT*).

Generación de polvos

La actividad extractiva característica de este tipo de proyectos, requiere del uso frecuente de vehículos, maquinaria y equipo, los cuales generarán polvos de manera local (área del polígono del proyecto dentro del arroyo). Dadas las condiciones existentes actualmente en la zona, sus efectos serán poco significativos debido al tamaño de la obra; se darían únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto está catalogado en la matriz de cribado como adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación mientras dure la concesión (aT*).

Generación de residuos

Durante la operación del proyecto se continuará produciendo basura generada por los trabajadores. Se espera una generación de basura de 13.5 kg/día, proveniente de los 9 trabajadores que estarán laborando en campo a lo largo de los 5 años que dure la concesión del banco de materiales.

Este impacto se considera como adverso poco significativo, temporal con medida de prevención (aT*).

Generación de ruido

La actividad de vehículos y maquinaria durante la etapa extractiva del material tipo arena será puntual además de que la generación de disturbios a causa del tránsito y ruido ocasionado por este será de manera local. Dadas las condiciones existentes dentro del cauce de arroyo, los efectos poco significativos debido al tamaño de la obra se darán únicamente sobre la fauna existente en la zona de influencia y sobre las personas que laboren en el proyecto. Este tipo de impacto está catalogado en la matriz de cribado como adverso poco significativo, temporal con medida de mitigación (aT*).

Fecalismo al aire libre

Al igual que durante las etapas anteriores, la defecación al aire libre en el área de trabajo y zonas aledañas al sitio del proyecto se originaría por la carencia de baños sanitarios suficientes y funcionales y la falta de costumbre de los trabajadores en usarlos. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas en parajes contiguos al proyecto, afectando con ello a la calidad del aire (por la generación de malos olores); a la calidad del suelo; a la calidad del agua subterránea (contaminación de acuíferos) por la filtración de aguas negras; a la flora por destrucción directa; fauna por destrucción directa y de su hábitat y la naturalidad de la zona. Además esta actividad podría crear focos de contaminación y enfermedades infecciosas a los habitantes de las localidades cercanas al proyecto. Esta actividad se cataloga en la matriz de cribado como impacto adverso poco significativo, temporal con medida de prevención (aT*).

Impacto ocasionado por el transporte de material

Los camiones transportarán los materiales pétreos desde el área del proyecto hacia los sitios de venta como construcciones comerciales, habitacionales, para la fabricación de bloc, y desarrollos turísticos; por lo que podrían dispersar polvos durante su trayecto en las avenidas y caminos que comunican al proyecto con las ciudades y poblaciones cercanas. Estos mismos camiones podrían emitir gases por el proceso de combustión de gasolina y/o diesel, así como generar ruido alterando la calidad del aire. Este impacto se considera como adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

V.2.2 Impactos positivos.

Etapas de Preparación del Sitio

Durante esta etapa se requiere de la elaboración de estudios y trámites para obtener autorizaciones, concesiones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la construcción y puesta en marcha del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes (federales, estatales y municipales). Para lo cual se necesita de la contratación de mano de obra calificada para realizar estos estudios y trámites, lo que generará beneficios a la economía local mejorando con ello la calidad de vida, bienestar además de que se crearán empleos temporales. Lo anterior queda catalogado según la matriz de interacción como benéfico poco significativo, temporal (bT).

Para efectuar el deshierbe y limpieza se requiere de la contratación de 5 personas para esta actividad. Lo anterior se considera como impacto benéfico poco significativo temporal (bT) ya que serán generados empleos temporales beneficiando a estos trabajadores en cuanto a su economía.

La generación de residuos vegetales producto de las actividades del deshierbe y limpieza, al ser picados y esparcidos en áreas aledañas al proyecto para que se utilice como composta, beneficiará a la calidad del suelo haciendo más fértil para la repoblación de vegetación, lo que generaría nuevos hábitats para la fauna presente en la zona. Este impacto se cataloga como benéfico poco significativo permanente (bP).

Etapas de Construcción

Para la etapa de Construcción se requiere de la contratación de 5 personas para lo cual se generarán empleos temporales para beneficio de éstas 5 familias ya que se requieren para las obras propias de habilitación del área de descanso de los trabajadores. Lo anterior propiciará que la calidad de vida, bienestar y estilo de vida de estas 5 familias mejore. En cuanto a la economía local, se provocará un beneficio en La Paz ya que el personal consumirá productos varios de los locales comerciales (tiendas, tortillerías, puestos de comida, etc.). También se provocará el suministro de sustancias y materiales diversos hacia el área de extracción del proyecto, generando con esto que aumente los servicios como el suministro de agua purificada, combustibles, etc. Por otro lado, el personal contará con las prestaciones de ley, entre las que destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Debido a las múltiples relaciones que necesariamente se entablarán con el Gobierno de la entidad tanto por las gestiones administrativas como por el pago de las obligaciones fiscales, se generarán beneficios indirectos para la comunidad de todo el Municipio de La Paz. Este impacto se considera benéfico poco significativo temporal (bT).

Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contarán con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.

Etapa de Operación y Mantenimiento

La creciente demanda de material para la construcción requiere de la apertura de nuevos bancos de explotación de agregados finos que suministren dicho recurso para el desarrollo de nuevos centros turísticos, habitacionales y comerciales que se están dando en la zona de La Paz.

Se contribuirá a la economía local y regional por las múltiples relaciones que necesariamente se entablarán con el Gobierno Municipal, Estatal y Federal y empresas privadas tanto por las gestiones administrativas como por los pagos correspondientes (concesiones, impuestos, etc.). Lo anterior se cataloga como impacto benéfico poco significativo permanente (bP).

V.2.3. Evaluación de impactos ambientales.

Luego de una fase de búsqueda de información y diagnóstico, esto es, la recopilación de la información necesaria y suficiente para comprender el funcionamiento del escenario ambiental; se identificaron todas las acciones del proyecto potencialmente impactantes, así como los factores del medio potencialmente impactados y sus relaciones causa-efecto entre acciones y factores.

Con ellos se elaboraron matrices de interacción, o cuadros que enumeran en el eje vertical las características ambientales más susceptibles de ser afectadas por acciones anotadas en el eje horizontal. Esto con el propósito de examinar los factores causales que producen impactos específicos (Leopold *et al.*, 1971) en cada una de las etapas del proyecto, y posteriormente evaluar dichos impactos.

Con base en la evaluación de la matriz de cribado para la identificación de los impactos ambientales adversos y benéficos, éstos se determinaron en cuanto a su sentido, grado de significancia y temporalidad.

En el siguiente cuadro se mencionan los impactos identificados por tipo y la cantidad de los mismos.

IMPACTO IDENTIFICADO	CLAVE	CANTIDAD
Impacto adverso Significativo Temporal con Medida de mitigación	*AT -	0
Impacto adverso Significativo Temporal sin Medida de mitigación	AT -	2
Significativo Permanente con Medida de mitigación	*AP -	4
Significativo Permanente sin Medida de mitigación	AP -	0
Significativo Temporal con Medida de mitigación	*aT -	11
Significativo Temporal con Medida de mitigación	aT -	1
Significativo Permanente con Medida de mitigación	*aP -	3
Significativo Permanente sin Medida de mitigación	aP -	0
Impacto Benéfico Significativo Temporal	BT +	1
Significativo Permanente	BP +	3
Significativo Temporal	bT +	6
Impacto Benéfico No Significativo Permanente	bP +	4

OTROS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Impactos Ambientales Sinérgicos

Los impactos producidos como consecuencia de varias acciones y cuya incidencia final es mayor a la suma de las incidencias parciales de las modificaciones causadas por cada una de las acciones que las genera son denominados impactos sinérgicos.

La urbanización y uso de las zonas federales en las riveras del arroyo Grande al formarse el cauce piloto hace que por un lado se incrementen las cantidades de basura y algunas de las fosas sean utilizadas como sitios de disposición de residuos. La formación del cauce piloto debería de tomarse más como una medida de mitigación que reduce los riesgos por inundación.

Si las fosas de extracción son trabajadas de manera adecuada podrían también ser utilizadas como pozos de captación cuando los escurrimientos se presenten. Esto traería consigo una posible recarga de los mantos acuíferos. Aunado a lo anterior, podrían tomarse en cuenta aquellos grandes bloques de roca que se han extraído y dispuesto a lo largo del cauce para colocarlos como bordos y así reducir la fuerza o energía de los escurrimientos superficiales.

Impactos Ambientales Acumulativos

Son los impactos que resultan del impacto incremental de la acción propuesta en un recurso común cuando se añade a otros impactos de acciones pasadas, presentes y razonablemente previstas para el futuro. Estos pueden ocurrir debido a efectos colectivos de acciones menores individuales a través de un período de tiempo.

Los principales impactos ambientales acumulativos que se han identificado podrían ser considerados positivos ya que las actividades extractivas se llevan a lo largo del arroyo lográndose obtener una canalización (cauce piloto), que permitiera la mejor conducción de los

escurrimientos, redujera los riesgos de inundacion, permitira la utilizacion temporal de las riveras del arroyo, es posible que se alcancen ciertos niveles de infiltracion de agua hacia los mantos freaticos y por ultimo, reducción de costos de los materiales.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Prevenir o mitigar el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctivas durante la realización del proyecto con el fin de:

Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.

Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente.

Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Por lo anterior, se han implementado las siguientes medidas de mitigación para las diferentes etapas del proyecto:

Etapa de preparación del sitio

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por el deshierbe y limpieza

Para prevenir el impacto a la vegetación nativa circundante al polígono de extracción, se deberá llevar a cabo una limpieza y deshierbe direccionado a fin de eliminar solo aquella vegetación herbácea y arbustiva de corta altura presente dentro del área a concesionar, la que no se encuentra con algún tipo de protección especial, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Se reubicaran los especímenes de la vegetación existente dentro de la superficie a explotar siempre y cuando se garantice su sobrevivencia, sobre todo derivado de sus condiciones sanitarias.

Durante las actividades de limpieza y deshierbe que se realicen en el área del proyecto, no se permitirá la tala y el uso en cualquiera de sus formas, de especies protegidas, así como aquellas que se ubiquen en los flancos del arroyo fuera del polígono a concesionar.

No se deberá permitir que se abran otras áreas que no se requieran para la operación del proyecto.

El producto del deshierbe deberá ser picado y esparcido en áreas aledañas al proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente para que se utilice como composta.

Se deberá evitar el uso del fuego y químicos durante las actividades del deshierbe.

Medida de mitigación al impacto del hábitat de la fauna provocado por las actividades de limpieza y deshierbe

No se detectaron madrigueras o sitios de anidación de especies de fauna dentro del polígono a concesionar, sin embargo el área se utiliza como zona de tránsito de un lado a otro del arroyo por especies animales que habitan en zonas más alejadas. Para mitigar el impacto sobre la fauna en tránsito, se deberá llevar a cabo previo al deshierbe del polígono dentro del

Arroyo Grande, un recorrido preliminar a fin de ahuyentar a la posible fauna presente hacia los flancos y sitios contiguos con menor afectación humana.

Se deberá concientizar al personal que labore en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de la fauna presente en las áreas circundantes al proyecto. Se deberá permitir el libre tránsito a los organismos (principalmente reptiles y pequeños mamíferos) del sitio, en la medida de lo posible.

Las políticas de desarrollo sustentable del proyecto contemplan las siguientes prohibiciones para los trabajadores y personal que laborará directa e indirectamente en el proyecto:

“se prohíbe molestar, capturar, cazar y de cualquier forma comercializar las especies animales, así como las especies vegetales nativas y presentes en toda el área circundante del proyecto”.

“se deberá permitir a la fauna nativa el libre tránsito evitando colocar barreras físicas como redes, trampas, etc.”

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por la generación de residuos.

Durante las etapas de preparación del sitio y habilitación del área de descanso, el personal que labore en estas etapas generará basura (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.). Para llevar a cabo el adecuado manejo de la basura en estas etapas, se recomienda la colocación de depósitos de basura en las áreas de mayor actividad del proyecto. En especial se deberán colocar dichos recipientes en las áreas destinadas al descanso del personal y consumo de alimentos del mismo.

Cada depósito de basura deberá tener en su interior una bolsa de plástico para la recepción de la basura. Los depósitos deberán contar con tapadera y se requerirá que sean limpiados diariamente. Las bolsas de plástico con basura deberán ser llevadas al relleno sanitario o donde disponga la autoridad correspondiente.

Se deberá concientizar al personal que labore en las diferentes etapas del proyecto sobre la importancia de trabajar en un sitio limpio y los beneficios que esto conlleva.

Se deberá dar el adecuado mantenimiento a la maquinaria y equipos a utilizar que requieran de combustibles, durante las tres etapas del proyecto, para asegurar su buen funcionamiento. Por otro lado, los humos generados no rebasarán lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-1996 que establece los límites máximos permisibles para la emisión de humos, hidrocarburos y monóxido de carbono, bióxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la defecación al aire libre.

Para evitar las actividades de defecación al aire libre por el personal que labore durante esta etapa y la etapa de operación del proyecto, se deberán instalar sanitarios portátiles a razón de uno por cada 10 trabajadores. Se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de los sanitarios ecológicos destinados para tal finalidad. Se deberá establecer un estricto mantenimiento periódico de los sanitarios ecológicos por parte de la empresa arrendadora o del promovente en caso de comprar los sanitarios ecológicos. Para éste proyecto tan solo se requerirá de un sanitario portátil, el que se ubicará alejado del cauce del Arroyo El Cajoncito para evitar posibles contaminaciones.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la generación de ruido.

Para evitar las afectaciones tanto al personal que labore en esta etapa del proyecto, como a la población cercana de La Paz y puntos intermedios; y a la fauna presente en las áreas contiguas por la generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilizará durante los procesos de deshierbe, se verificará previamente que dicho equipo haya recibido un mantenimiento preventivo antes de dar inicio con tal actividad, a fin de que los niveles de ruido no rebasen lo establecido en la norma oficial NOM-080-SEMARNAT-1994.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la operación de maquinaria.

Se deberá mantener en buen estado funcional y operacional la maquinaria y equipos a utilizar, mediante un adecuado mantenimiento de los mismos durante las diversas etapas del proyecto. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados directamente en la ciudad de La Paz; no se permitirá que se realice mantenimiento dentro del predio salvo el indispensable para trasladar la maquinaria hacia esos sitios.

Etapa de construcción

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la habilitación del área de descanso

Para el área de descanso de los trabajadores que se destinará en las tres etapas del proyecto, se cuidará de mantener limpia dicha instalación y darle un uso adecuado.

En cuanto a los sanitarios, se recomienda obligar a todo el personal a hacer uso de los sanitarios ecológicos portátiles destinados para tal finalidad. Se deberá establecer un estricto mantenimiento permanente de los sanitarios ecológicos por parte de la empresa arrendadora o del promovente.

La ubicación de los sanitarios estará fuera del cauce del arroyo. Esta es un área despejada y ventilada.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por la generación de residuos

Al igual que en la etapa anterior, el personal que labore en el proyecto deberá colocar la basura que genere en depósitos plásticos o metálicos localizados en el área del proyecto con mayor actividad.

Cada depósito de basura deberá tener en su interior una bolsa de plástico para la recepción de la basura. Los depósitos deberán contar con tapadera y se requerirá que sean limpiados frecuentemente (la frecuencia dependerá de la capacidad del recipiente contenedor y la generación de basura). Las bolsas de plástico con basura se dispondrán en rellenos sanitarios autorizados en las localidades cercanas o donde disponga la autoridad competente.

Los residuos que se generen por las obras de habilitación deberán ser trasladados al relleno sanitario de la localidad más cercana, y su disposición temporal en el sitio previo a su traslado será en zonas definidas.

Etapa de operación y mantenimiento

Medida de mitigación al impacto ocasionado por el tráfico de maquinaria pesada

Durante las actividades operativas propias del proyecto (extracción de los materiales pétreos), el personal que laborará en el mismo tendrá contacto directo con el medio. Será necesario que el personal sea conciente de la importancia del ecosistema donde laborará así como de cuidar y respetar tanto a la flora como a la fauna de las zonas contiguas, para poder desarrollar esta actividad en armonía con el ambiente además de respetar y conducir sus unidades con precaución.

Así mismo, para la maquinaria que se empleará en esta actividad se deberá considerar lo mencionado en las medidas de mitigación antes descritas referente al mantenimiento y buen funcionamiento de ésta.

Durante las actividades de operación del proyecto, habrá constante tránsito y operación de vehículos pesados, tales como camiones de volteo, trascabos, entre otros. Por lo anterior, es muy importante que el personal transite con precaución en estas áreas así como los encargados de operar tanto los equipos como vehículos deberán tomar las debidas precauciones cuando se encuentren operando dentro y fuera del área del proyecto para evitar cualquier accidente.

Deberá existir una supervisión continua tanto a los equipos (buen estado) como a las actividades que realizan, a fin de detectar cualquier posible afectación al ambiente no prevista, e implementar las medidas de seguridad y/o mitigación pertinentes para evitar daños al ecosistema.

No se permitirá el tránsito de los vehículos de transporte fuera de las rutas establecidas existentes, ni se realizarán actividades de reparación y/o mantenimiento en el área del proyecto, salvo las maniobras requeridas para su traslado hacia los talleres mecánicos establecidos en las localidades cercanas.

Se respetarán los límites de velocidad permitidos en los caminos de acceso al polígono de extracción de agregados finos, y se respetará el reglamento vial de tránsito municipal y federal.

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por el transporte de material

Al igual que en las medidas de mitigación antes mencionadas, la maquinaria y equipo que se empleara para esta actividad deberá mantenerse en buen estado y se les deberá dar mantenimiento constantemente para evitar que derramen aceite u otras sustancias nocivas para el terreno y la generación excesiva de gases por combustión. El mantenimiento deberá llevarse a cabo en los talleres autorizados en la ciudad de La Paz; no se permitirá que se dé mantenimiento dentro del área del arroyo a concesionar.

Por otro lado, para la transportación del material extraído hacia los sitios finales de venta, se deberá colocar una lona a cada camión que lo transporte para evitar la dispersión del material y la generación de polvos durante su trayecto.

El promovente deberá hacer mención de las autorizaciones y concesiones obtenidas por las diferentes instituciones competentes a los compradores del material, para asegurar que el producto ofertado se realizó en un banco de material debidamente autorizado.

Medidas de mitigación al impacto ocasionado por el manejo de combustibles

Para el suministro de combustible al equipo a utilizar en la etapa de operación del proyecto (extracción del material), a pesar de que es poco lo que se requiere, se recomienda realizarlo frecuentemente en los lugares destinados para ello fuera del área del proyecto (estaciones de servicio). Esta medida evitará un derrame de combustible en el lecho del arroyo y una posible contaminación del suelo y manto acuífero. No se deberá almacenar combustible en el área del proyecto, y a menos que así se requiera, este deberá colocarse sobre piletas impermeables de concreto con captación-recuperación de derrames y techados. Se deberá contar con señalamientos alusivos al tipo de combustible que se está empleando indicando restricciones y prohibiciones.

Medida de mitigación al impacto ocasionado por el efecto barrera.

Se elaborará un Reglamento Interno del proyecto, el que establecerá comportamientos y actitudes hacia el Medio Ambiente. Este documento será una guía para asegurarnos que las operaciones del proceso extractivo de los agregados finos, están siendo conducidas de tal manera que se minimicen los impactos adversos al ambiente y se maximicen los impactos positivos al mismo, además de demostrar ser usuarios que disponen de los recursos naturales en forma sustentable.

VI.2 Impactos residuales

El autor considera que de llevarse a cabo la totalidad de las medidas preventivas y mitigatorias, no se presentaran impactos residuales en el sitio del proyecto.

La incidencia de este tipo de impactos podría ser por causas accidentales, sin embargo, la promovente está consciente de esto y en caso de llegarse a presentar alguno de estos se actuará de manera inmediata para evitar impactos mayores.

CAPITULO VII

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

VII.1 Pronosticos del escenario

Los escurrimientos superficiales que se presentan comunmente en esta zona son de tipo torrencial, estos arrastran consigo una gran cantidad de materiales sedimentarios que por las faltas de energía suficiente, estos son depositadas y acumuladas sobre los cauces de los arroyos. Si estos escurrimientos llegan a formar avenidas extraordinarias, seguramente ocasionaran inundaciones laterales de los arroyos ocasionando en un primer paso, el asolvamiento de dichos cauces y en un segundo plano, una intensa erosión hídrica que pondría en riesgo a una gran cantidad de vegetación que se localice en los flancos de los cauces como se pudo observar durante los trabajos de campo.

La limpieza y el desasolve de los cauces puede tomarse en si como una medida preventiva para evitar efectos adversos que afortunadamente en la zona del proyecto no llegarían a afectar a los seres humanos, sin embargo la vegetación puede ser dañada considerablemente.

Desde el punto de vista del autor, la extracción de materiales pétreos a partir de los cauces es una actividad positiva para el ambiente, sobre todo si se respetan las condicionantes impuestas por las diferentes instancias y si son llevadas a cabo las diferentes medidas preventivas y mitigatorias propuestas.

La existencia de desarrollos habitacionales permite sugerir que la formación y/o construcción de un cauce piloto a partir de las extracciones de arena que se conecte a la actual obra de canalización favorezca la prevención de inundaciones y reduciría los riesgos naturales.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Una vez que se cuente con los resolutiveos correspondientes en materia ambiental, tanto el promovente como el supervisor externo ó en su caso personal contratado especializado en la materia, serán quienes supervisarán que se lleven a cabo las medidas de mitigación descritas en el presente estudio durante las diferentes etapas del proyecto, así como aquellas que la autoridad correspondiente determine adecuadas para el desarrollo del proyecto en armonía con el ambiente.

Se llevará un control de los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de éstas, estableciendo los protocolos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios. Se registrarán en una bitácora los pormenores de las mismas, fechas de realización, los nombres de los encargados de su realización, etc.

Con el programa de vigilancia ambiental se pretende obtener los mejores resultados de la aplicación de las medidas de mitigación y o restauración de los impactos identificados.

VII.3 Conclusiones

Los estudios ambientales han adquirido gran actualidad e importancia a nivel mundial en los últimos años. A la hora de acometer estudios ambientales resulta de gran importancia la elección del marco de acción; en este sentido es notable la importancia que ha adquirido la elección de la cuenca hidrográfica superficial como unidad básica para la realización de estos

estudios. “La particularidad e importancia de la cuenca hidrográfica superficial, como unidad de planificación y desarrollo, radica fundamentalmente en que la cuenca reúne condiciones de unidad geográfica natural muy específicas y propias que sólo ella posee. Entre estas características están: su carácter de independencia relativa, por sus límites naturales bien definidos y su dinámica funcional integrada, dada fundamentalmente por los intercambios de sustancia y energía que tienen en la dinámica de los componentes del clima y del agua, su principal fuente”. (González, J. I., 1995).

Con frecuencia las cuencas hidrográficas poseen no sólo integridad edafobiógena e hidroclimática sino que, además, ostentan identidad cultural y socioeconómica, dada por la misma historia del uso de los recursos naturales. En el ámbito de una cuenca se produce una estrecha interdependencia entre los sistemas biofísicos y el sistema socioeconómico, formado por sus habitantes.

La cuenca constituye una unidad espacial ecogeográfica relevante para analizar los procesos ambientales generados como consecuencia de las decisiones en materia de uso y manejo de los recursos agua, suelos y vegetación permitiendo un manejo integral de las variables ambientales, económicas y sociales con el objetivo de elevar la calidad de vida de la población en ella localizada. Por lo tanto, constituye un marco apropiado para la gestión ambiental y la planificación de medidas destinadas a corregir impactos ambientales producto del uso y manejo de los recursos naturales.

La cuenca hidrográfica o superficial del Arroyo Grande a pesar de sus características físicas (área, pendiente, ancho, densidad de drenaje, etc.) es considerada importante no solo por los escurrimientos superficiales que pudiese aportar, sino también por el riesgo natural que representa, es en este punto donde la formación del cauce piloto a partir de las actividades de extracción de arenas resalta su condición y justifica su desarrollo.

Una vez analizada toda la información descrita en el presente estudio mediante una auto-evaluación integral del proyecto se concluye lo siguiente:

Que el proyecto es compatible con los planes del Gobierno Estatal y Municipal, que por las características propias de la actividad que se pretende desarrollar durante las etapas del proyecto, dará beneficios económicos poco significativos al municipio de La Paz.

Que con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado **Banco de Materiales para Extracción de Arena del Arroyo “Grande”**, se cumple con lo señalado en la Normatividad ambiental vigente.

Que con la puesta en marcha del proyecto se pretende generar fuentes de trabajo tanto temporal como permanentes (durante 5 años).

Habiéndose demostrado en el contenido de este estudio que el proyecto cumple con las regulaciones emitidas sin provocar afectaciones significativas al Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en alguna etapa del proyecto, ni atenta contra la normatividad ambiental vigente. Por lo tanto, el proyecto **Banco de Ectracción de Materiales Arroyo “Grande”**, en el Municipio de La Paz, se considera **FACTIBLE y VIABLE** para realizarse siempre y cuando cumpla con las medidas de mitigación antes descritas.

Bibliografía

- ABRAHAM H. BLANK, 2000. Com. pers. Director General y Fundador del “Serpentario y C.E.M.A. de La Paz”.
- Anderson, D.W., F. Gress, y E. Palacios. Propuesta aceptada. *Seabird status in the Mexican portion of the Southern California Bight: Initiating a long-term monitoring program*. Proyecto en proceso apoyado por el U.S. Geological Survey.
- ARRIAGA, V., V. CERVANTES y A. VARGAS-MENA. 1994. Manual de Reforestación con especies nativas: colecta y preservación de semillas, propagación y manejo de plantas. SEDESOL. Instituto Nacional de Ecología. UNAM. Facultad de Ciencias.
- Ayllon, T. T., F. J. Chávez. 1992. México: sus recursos naturales y su población. Limusa 2ª. Ed. México. 288 pp.
- BRANDT, L. 1978. Cactus and Succulents. House plants & Landscaping ideas in color. Ed. Sunset Books and Sunset Magazine. California, U.S.A.
- COMISIÓN NACIONAL FORESTAL, 2002. Evaluación PRONARE. Programa Nacional de Reforestación. CONAFOR-SEMARNAT-Universidad Autónoma de Nuevo León.
- ESCURRA, E., 1992. Tópicos Selectos sobre Ecología en Zonas Semiáridas, Libro de la Revista de Investigación Científica, Serie Ciencias Agropecuarias; edit. UABCS.
- FLORES-VILLELA, O. Y JEREZ, P., 1988. Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso de suelo, Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos; Jalapa, Ver.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. 2ª Ed., Ediciones Técnico Científicas S. A. de C. V.
- FLORES-VILLELA, O; HERNÁNDEZ, E. Y MONTES DE OCA, A., 1991. Catálogo de Anfibios y Reptiles, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM, Cat. No. 3.
- García de Miranda, E. 1978. Apuntes de climatología. UNAM. México. 153 pp.
- Gobierno de Estado de B. C. S. 1999. Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005. G. E. B. C. S. 238 pp.
- Gobierno de Estado de B. C. S. 2003. Compendio Estadístico Estatal 2002.
- Gobierno del Estado de Baja California Sur. 1999. Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo y Cabo San Lucas, B.C.S., H. VII Ayuntamiento de Los Cabos, B.C.S. 1999-2002.

- HARPER Y ROW., 1981. Complete Field Guide to North American Wild Life; Western Edition, Harper y Row Publishers.
- HERNÁNDEZ, M. A.; 1998. Desarrollo, Planificación y Medio Ambiente en Baja California Sur, UABCS. MÉXICO.
- IBARROLA, I., 1980. Manejo de la Fauna Silvestre en el Desierto. V Simposio sobre el Medio Ambiente del Golfo de California; Memoria; Publicación Especial No. 22; INIF-SFF-SARH.
- INEGI, Carta Estatal a escala 1:1.000,000, Climas. Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur.
- INEGI, Carta Estatal a escala 1:1.000,000, Geológica. Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur.
- INEGI, Carta Estatal a escala 1:1.000,000, Hidrología Subterránea. Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur.
- INEGI, Carta Estatal a escala 1:1.000,000, Hidrología Superficial. Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur.
- INEGI, Carta Estatal a escala 1:1.000,000, Suelos. Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur.
- INEGI, Estudio Hidrológico del Estado de Baja California Sur, Edición 1996; Aguascalientes, Ags., Talleres Gráficos del INEGI, 1996.
- INEGI, Síntesis Geográfica del Estado de Baja California Sur, Edición 1995; Aguascalientes, Ags., Talleres Gráficos del INEGI, 1995.
- INEGI. 1993. Anuario Estadístico del Estado de Baja California Sur. Gobierno del Estado de Baja California Sur, Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags. 243 pp.
- INEGI. 1994. Baja California Sur. Resultados definitivos del VII censo ejidal. Aguascalientes, Ags. 35 pp.
- INEGI. 1996. Estudio Hidrológico del Estado de Baja California Sur, INEGI y Gobierno del Estado de B. C. S. Aguascalientes, Ags. 206 pp.
- INEGI. 2010. Resultados preliminares. XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.
- INEGI. 2001. Cuaderno Estadístico Municipal. Los Cabos, Estado de Baja California Sur. Gobierno del Estado de Baja California Sur, INEGI y H. Ayuntamiento Constitucional de Mulegé. Aguascalientes, Ags. 173 pp.
- INEGI. Cartas escala 1:250,000:
 - Carta edafológica, La Paz

- Carta geológica, La Paz
- Carta hidrológica de aguas subterráneas, La Paz
- Carta hidrológica de aguas superficiales, La Paz
- Carta topográfica, La Paz
- Carta uso de suelo y vegetación, La Paz
- IV Enciclopedia Microsoft® Encarta® 99. © 1993-1998 "Endemismo", Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
- LEÓN DE LA LUZ, J. L. *et al.*, 2004. Estudio Ecológico Especial de Flora y Fauna Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur S.C.
- LEÓN DE LA LUZ, J. L., R. CORIA, 1992. Flora Iconográfica de Baja California Sur, Publicación No. 3, Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur A.C.
- McAULIFFE, J. R. 1990. El Método Escala Logarítmica: Una técnica rápida para la medición de las poblaciones de plantas en los ambientes desérticos. Conferencia del Taller Internacional de Técnicas de Monitoreo en Poblaciones de Cactáceas y Suculentas Amenazadas. Revista BIOTAM, Volumen 1, Número 4.
- McPEAK, RON H., 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California, Sea Challengers, Monterey, CA.
- MONTGOMERY, HUGH B. Environmental Analysis in Local Development Planning, Geologic Society of America bulletin, Vol. 95, p. 29-40.
- NAVARRO, A; TORRES, M; Y ESCALANTE, B., 1991. Catálogo de aves; Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM, Cat. No. 2.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. *et al.*, 1982. Catálogo de los Mamíferos Terrestres Nativos de México; Editorial Trillas.
- Roberts, N. C. 1989. Baja California Plant Field Guide. Natural History Publishing Company. La Jolla, Calif. U. S. A.
- TORY-PETERSON, R. Y CHALIF, E., 1973. A Field Guide to Mexican Birds; Houghton Mifflin Company, Boston.
- VILLERS-RUIZ, LOURDES; TREJO-VÁZQUEZ, IRMA & LÓPEZ-BLANCO, JORGE. 2003. Dry vegetation in relation to the physical environment in the Baja California Peninsula, Mexico. Journal of Vegetation Science 14:517-524, IAVS; Opulus Press Uppsala.
- WIGGINS, IRA L., 1980. Flora of Baja California; Standford University Press.









PROGRAMA DE EXTRACCION ARROYO EL PESCADERO							
DELEGACION EL PESCADERO, MPIO DE LA PAZ B.C.S.							
No. Mes	Vol. (m3)	No. Mes	Vol. (m3)	No. Mes	Vol. (m3)	No. Mes	Vol. (m3)
1	3733.33	25	3733.33	25	3733.33	49	3733.33
2	3733.33	26	3733.33	26	3733.33	50	3733.33
3	3733.33	27	3733.33	27	3733.33	51	3733.33
4	3733.33	28	3733.33	28	3733.33	52	3733.33
5	3733.33	29	3733.33	29	3733.33	53	3733.33
6	3733.33	30	3733.33	30	3733.33	54	3733.33
7	3733.33	31	3733.33	31	3733.33	55	3733.33
8	3733.33	32	3733.33	32	3733.33	56	3733.33
9	3733.33	33	3733.33	33	3733.33	57	3733.33
10	3733.33	34	3733.33	34	3733.33	58	3733.33
11	3733.33	35	3733.33	35	3733.33	59	3733.33
12	3733.33	36	3733.33	36	3733.33	60	3733.33
13	3733.33	37	3733.33	37	3733.33	TOTAL	224,000.00
14	3733.33	38	3733.33	38	3733.33		
15	3733.33	39	3733.33	39	3733.33		
16	3733.33	40	3733.33	40	3733.33		
17	3733.33	41	3733.33	41	3733.33		
18	3733.33	42	3733.33	42	3733.33		
19	3733.33	43	3733.33	43	3733.33		
20	3733.33	44	3733.33	44	3733.33		
21	3733.33	45	3733.33	45	3733.33		
22	3733.33	46	3733.33	46	3733.33		
23	3733.33	47	3733.33	47	3733.33		
24	3733.33	48	3733.33	48	3733.33		

