CAPÍTULO I.....6

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....6

I .1. PROYECTO.....6

I.1.1. Nombre del Proyecto.....6

I.1.2. Ubicación del proyecto.....6

I.1.2.1. Ubicación y vías de acceso.....7

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....7

I.1.4. Presentación de la documentación legal.....7

I.2. PROMOVENTE.....7

I.2.1. Nombre o razón social.....7

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal.....7

I.2.3. Dirección del promovente o representante legal.....7

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..7

I.3.1. Coordinador en la elaboración del estudio.....7

I.3.2. Nombre de los colaboradores técnicos del estudio.....7

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio.....7

CAPÍTULO II.....8

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....8

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....8

II.1.1. Naturaleza del proyecto.....8

II.1.2. Selección del sitio.....9

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....10

II.1.4. Inversión requerida.....11

II.1.5. Dimensiones del proyecto.....12

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio.....13

II.1.7. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....13

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....13

II.2.1. Programa general de trabajo.....13

II.2.3. Preparación del sitio.....15

CAPÍTULO III.....21

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....21

III.1. Orden Federal.....21

III.1.1. Constitución Política Mexicana (Últimas reformas publicadas DOF 17-05-2021).....21

III.1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 22

III.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada el 24 de enero de 2024) 24

III.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental (31-10-2014).....25

III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2012) 28

III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES 34

III.1.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 25-08-2014) 36

Ley General de Cambio Climático (LGCC).....39

Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 41

I.1.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 42

I.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 42

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). 44

III.2. Orden estatal.....45

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, 2021 – 2027.....45

III.2.2. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (12 diciembre 2018) 46

III.2.3. Hacia los programas sectoriales con enfoque regional.....47

III.2.4. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter municipal, estatal o federal, inmediatas; si el proyecto se encuentra dentro de una de las Regiones Prioritarias de México-CONABIO (terrestres, hidrológicas y marinas), o si el predio se encuentra en o colinda con humedales/RAMSAR; o con sitios de importancia para las aves, AICAS. 47

Regiones Terrestres Prioritarias.....47

Sitios RAMSAR 48

Regiones Hidrológicas prioritarias, RHP.....49

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).....51

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Baja California Sur, 2015 54

III.3. Orden Municipal 58

III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo de La Paz, 2024-2027 58

III.3.3. Actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (2008, actualización de 2019) 60

III.3.4 Normas Oficiales Mexicanas 66

CAPÍTULO IV 68

IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 68

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 68

IV.1.1 Aspectos abióticos 74

IV.1.1.1 Clima....75
IV.1.1.2. Geología y Geomorfología....88
IV.1.1.2.1. Geología....88
IV.1.1.2.2. Geomorfología....93
IV.1.1.3. Fisiografía....95
IV.1.1.4. Edafología....96
IV.1.1.5. Hidrología superficial y subterránea....98
IV.1.2. Aspectos bióticos....107
IV.1.3. Paisaje....111
IV.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO....113
IV.2.1. Dinámica demográfica....113
IV.3. **PROBLEMÁTICA AMBIENTAL**....132

CAPÍTULO V....134

V. DIAGNÓSTICO....134

CAPÍTULO VI....135

VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....135

VI.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES135
VI.2. IMPACTOS AMBIENTALES A GENERARSE....143

CAPÍTULO VII....150

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES....150

VII.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL....150

CAPÍTULO VIII....155

VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS....155

VIII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO....155
VIII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL....157
VIII.3. CONCLUSIONES....157

CAPÍTULO IX....160

IX. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES....160

Índice de Tablas

I. Coordenadas UTM WGS84, del polígono de explotación (25,400.00 m^2). 11
II. Inversión requerida 12
III. Cronograma de actividades 13
IV. Programa de extracción a 60 meses para un volumen total de 50,800.00 m^3 de material. 14
V. Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo 16
VI. Tiempo laboral 17
VII. Equipos y maquinaria a emplear 18
VIII. Tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final 20
IX. Ficha técnica y estrategias de la Región Ecológica 2.32, de la Unidad Ambiental Biofísica 4. Llanos de Magdalena 30
X. Cuadro de construcción polígono PDUCP-LA PAZ 60
XI. Climas de la cuenca hidrográfica – forestal (La Paz) donde se ubica el área solicitada para CUSTF. 75
XII. Ciclones con una precipitación superior a los 250 mm en Baja California Sur entre 1966 y 2010. 79
XIII. Huracanes que han incidido de manera relevante las costas del sur de Baja California Sur entre 2001 y 2016 (datos de la CNA, los eventos Juliette, Fausto y Liza se presentan a modo de comparación). 80
XIV. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Baja California Sur (hasta 2023) 82
XV. Región Hidrológica 6 98
XVI. Observaciones directas realizadas en la zona de estudio durante diferentes eventos meteorológicos 103
XVII. Síntesis de los datos utilizados para estimar el volumen de sedimentos aportados por la cuenca hidrológica El Cajoncito 103
XVIII. Población total de B.C.S., por municipio 1990 – 2015 (habitantes) 115
XIX. Población total de Baja California Sur por municipio, 2000-2020 116
XX. Población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1895-2020 118
XXI. Escuelas a nivel profesional en Baja California Sur (datos 2009-2010) 123
XXII. Alumnos inscritos, egresados y titulados en la Universidad Autónoma de Baja California Sur y campo de formación académica, Ciclo escolar 2009/10 124
XXIII. Nomenclatura para la evaluación 137
XXIV. Impactos identificados por tipo y cantidad 138
XXV. Ficha técnica del impacto reducción en abundancia de fauna silvestre por muerte incidental. 152
XXVI. Ficha técnica del incremento en la generación de residuos sólidos y líquidos. 153
XXVII. Ficha técnica del impacto de riesgo de contaminar el suelo por el uso y mantenimiento de maquinaria. 153
XXVIII. Ficha técnica del impacto reducción de calidad del suelo debido a contaminación por residuos. 154

Índice de Figuras

Figura 1. Regiones y delegaciones para el municipio de La Paz. 6
Figura 2. Ubicación del sitio de extracción en líneas rojas dentro del cauce federal del arroyo El Cajoncito, carta topográfica G12D83, INEGI. 10
Figura 3. Localización del polígono de explotación. 11
Figura 4. Ubicación del proyecto respecto de la Región Terrestre Prioritaria más cercana. 48
Figura 5. Los sitios de la Convención RAMSAR más cercanos al sitio del proyecto. 49
Figura 6. Ubicación de la Región Hidrológica Prioritaria con respecto de la superficie del proyecto. 50
Figura 7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves con respecto al proyecto, datos de AICAS de la CONABIO. 52
Figura 8. Sierra de La Laguna como Área Natural Protegida bajo la categoría de Zona sujeta a Conservación Ecológica. 53
Figura 9. Se muestra el polígono (en color amarillo) que delimita la superficie incluida en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz. El círculo rojo envuelve al sitio del proyecto. 61

FIGURA 10. MODELO DEL PDUCP-LA PAZ, ZONIFICACIÓN SECUNDARIA, (BN) ZONA DE BIENES NACIONALES. 63
FIGURA 11. MODELO DEL PDUCP-LA PAZ, ZONIFICACIÓN PRIMARIA, U5, ÁREA DE APROVECHAMIENTO. 64
FIGURA 12. MODELO DEL PDUCP-LA PAZ, EL PROYECTO SE LOCALIZA EN LA UGA 5. 65
FIGURA 13. DELIMITACIÓN DE LA SUBCUENCAS Y MICROCUENCA HIDROLÓGICAS. 70
FIGURA 14. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 73
FIGURA 15. CLIMAS EN LA ZONA DE LA PAZ Y MICROCUENCA EL CAJONCITO. 77
FIGURA 16. NÚMERO DE HURACANES QUE HAN TOCADO TIERRA EN BAJA CALIFORNIA SUR, DE ACUERDO A LA CATEGORÍA CON QUE ARRIBARON. (TOMADO DE ROMERO VADILLO, E., 2011). DT= DEPRESIÓN TROPICAL, TT=TORMENTA TROPICAL, C=HURACÁN, EL NUMERO INDICA LA CATEGORÍA. 78
FIGURA 17. PERÍODO DE RETORNO DE LOS CICLONES TROPICALES DEL PACÍFICO NORESTE EN BAJA CALIFORNIA SUR Y SUS INMEDIACIONES. 78
FIGURA 18. EVENTOS CICLÓNICOS OCURRIDOS ENTRE 1950 Y 2006 QUE HAN AFECTADO LAS COSTAS DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA SUR, A MODO DE COMPARACIÓN SE MUESTRA UN RADIO DE 500 KM CON CENTRO EN LA SIERRA DE LA LAGUNA. . 81
FIGURA 19. TRAYECTORIA DEL HURACÁN JULIO EN AGOSTO DEL 2008. 83
FIGURA 20. TRAYECTORIA DEL HURACÁN LOWELL EN EL 2008. 83
FIGURA 21. TRAYECTORIA DEL HURACÁN NORBERT EN EL 2008. 84
FIGURA 22. TRAYECTORIA DEL HURACÁN JIMENA EN EL 2009. 84
FIGURA 23. TRAYECTORIA DEL HURACÁN GEORGETTE EN EL 2010. 85
FIGURA 24. TRAYECTORIA DEL HURACÁN PAUL EN OCTUBRE DEL 2012 86
FIGURA 25. TRAYECTORIA DEL HURACÁN ODILE EN SEPTIEMBRE DEL 2014. 87
FIGURA 26. GEOLOGÍA GENERAL DEL EXTREMO SUR DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA, MUNGUÍA ET AL., (1992,1997) Y FLETCHER & MUNGUÍA (2000). 90
FIGURA 27. GEOLOGÍA EN LA ZONA EN ESTUDIO. 91
FIGURA 28. GEOMORFOLOGÍA EN LA ZONA EN ESTUDIO. 94
FIGURA 29. FISIOGRAFÍA EN LA ZONA EN ESTUDIO. 96
FIGURA 30. EDAFOLOGÍA EN LA ZONA EN ESTUDIO. 97
FIGURA 31. UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO (LÍNEA ROJA) EN EL CONTEXTO DE LA CUENCA EL CAJONCITO. 99
FIGURA 32. MICROCUENCA HIDROGRÁFICA EL CAJONCITO. 100
FIGURA 33. PERFIL DE ELEVACIONES DE LA MICROCUENCA HIDROGRÁFICA EL CAJONCITO. 101
FIGURA 34. LA SUPERFICIE DEL PROYECTO RESPECTO DE LA HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA. 105
FIGURA 35. POBLACIÓN TOTAL ESTIMADA PARA LA PARTE POBLADA DE LA PAZ. 115
FIGURA 36. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR, RESPECTO DE LA TASA DE CRECIMIENTO NACIONAL. 116
FIGURA 37. DISPONIBILIDAD DE BIENES EN LA PAZ. 118

CAPÍTULO I

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

I .1. PROYECTO

El proyecto motivo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, pretende la extracción de materiales pétreos en greña a partir de un polígono dentro del cauce de un arroyo que por sus características se le clasifica como un Bien Nacional de acuerdo a lo estipulado en la Ley de Aguas Nacionales. En otros países a este proceso se le denomina extracción de áridos, estos materiales son sin duda la materia prima básica para el desarrollo. Sin embargo su extracción en el país y en Baja California Sur en particular, actualmente se enfrenta a una encrucijada, la demanda aumenta tan velozmente como empeora la imagen que tiene de esta industria y de la minería en general la sociedad.

Si bien es cierto que las actividades propias para llevar a cabo dicho proyecto generan impactos ambientales, también debe de pensarse en la necesidad de reducir los niveles de asolvamiento de los escurrimientos fluviales que en muchos casos ha llegado a ser de características catastróficas. Las características naturales tan particulares de la Península de Baja California como son su Litología, pendiente del terreno, tipos y frecuencias de precipitación, entre otras cosas, hacen posible que las extracciones de dichos materiales en los cauces naturales puedan y deban de ser planeadas.

I.1.1. Nombre del Proyecto

Banco de Arena El Cajoncito.

I.1.2. Ubicación del proyecto

La superficie propuesta para explotación de materiales pétreos se ubica físicamente en una fracción dentro del cauce del arroyo El Cajoncito. El arroyo El Cajoncito forma parte de la red de drenaje que se desarrolla en la microcuenca del arroyo del mismo nombre, a 2.3 km al este del poblado de La Paz. De acuerdo con la regionalización del Estado de Baja California Sur planteada en el Plan Estatal de Desarrollo, el proyecto se localiza dentro de la Micro Región La Paz Conurbada, cerca de La Paz.

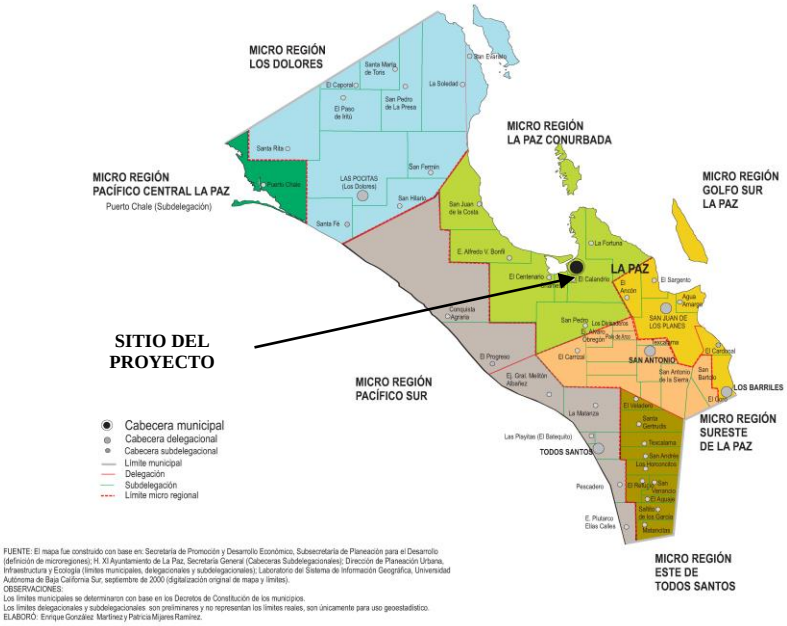


Figura 1. Regiones y delegaciones para el municipio de La Paz.

I.1.2.1. Ubicación y vías de acceso

El proyecto se localiza sobre un polígono que a su vez se encuentra delimitado dentro de la zona federal del cauce del arroyo El Cajoncito, a 2.3 km al este de la ciudad de La Paz, a 300 metros del cerro Atravesado. El acceso es a través de la carretera conocida como Libramiento Norte de La Paz o La Paz-El Tecolote, a la altura del Cerro Atravesado, la zona del arroyo El Cajoncito que se encuentra a 300 metros al sureste del Cerro Atravesado es en la que se ubica el polígono de extracción de arenas.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Debido a la naturaleza del proyecto, y conforme a la solicitud de concesión remitida a la autoridad competente (Gerencia Estatal en Baja California Sur de la Comisión Nacional del Agua), se pretende que el tiempo de extracción de materiales arenosos sea de **5 años (60 meses)**, implementando acciones de conservación durante su etapa operativa.

Aunque las características del banco y la planeación marcada por la Comisión Nacional del Agua es tendiente a garantizar una renovación de los materiales extraídos a través de zanjas longitudinales a un polígono de extracción dentro del cauce, la concesión otorgada por esta institución no rebasa los cinco años, el Banco de Arena El Cajoncito se pretende explotar por un tiempo igual al otorgado y en caso de requerir más tiempo se solicitará una prórroga o bien se realizará una nueva Manifestación de Impacto Ambiental si así es requerido.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

Copia simple del acta constitutiva de la empresa promovente, copia simple del poder con el cual se acredita la personalidad jurídica del representante legal y copia simple de la credencial de elector del representante legal.

I.2. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

.

I.2.2 Nombre y cargo del representante legal

.

I.2.3. Dirección del promovente o representante legal

.

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

I.3.1. Coordinador en la elaboración del estudio

.

I.3.2. Nombre de los colaboradores técnicos del estudio

.

I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio

.

CAPÍTULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto se apegó a la guía del sector minero ya que la actividad que se pretende realizar no se encuentra explícitamente tipificada en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental referente a las obras o actividades que requieren autorización en materia de Impacto Ambiental (Capitulo II) ni a las guías sectoriales descritas por la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental del Instituto Nacional de Ecología (SEMARNAT). Se describió esta guía por ser la que más se ajusta a la actividad que se pretende desarrollar.

El proyecto "Banco de Arena El Cajoncito", pretende establecer un sitio de explotación de materiales pétreos (arenas, gravas) dentro de un polígono de explotación localizado y delimitado dentro del cauce del arroyo. La extracción y explotación del sitio, se realizará dentro de la zona federal en una sección del arroyo El Cajoncito.

El volumen de extracción total se ha calculado en **50,800.00 m^3** de materiales geológicos en una superficie de extracción de **25,400.00 m^2**, durante un período de 5 años (60 meses) en concesión, materiales para destinarlos a la elaboración de block para construcción y venta directa para procesos de construcción. Para la determinación de los volúmenes de extracción y del periodo de recuperación del material se realizó estudio Geohidrológico, el que se anexa al presente estudio de impacto ambiental.

El proyecto de extracción se efectuará en greña y de acuerdo con la Ley General de Aguas Nacionales queda sujeto a lo establecido en el TÍTULO NOVENO, capitulo 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, para lo cual se realizará la solicitud de concesión para la extracción de materiales en zona federal ante la Gerencia Estatal de la Comisión Nacional del Agua en Baja California Sur.

El producto de interés comercial son todos los materiales detríticos de todas las tallas, sobre todo arenas que se encuentran sobre el cauce producto de caídos o arrastres fluviales, los cuales se distribuyen a lo largo del cauce del arroyo como material de depósito asociado a los escurrimientos superficiales efímeros denominado "El Cajoncito". 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.

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

1. Cumplir con la legislación ecológica vigente relacionada a la evaluación de impacto ambiental.
2. Generar fuentes de trabajos directos e indirectos en la zona durante las diferentes etapas del proyecto.
3. Generar servicios relacionados a la explotación y comercialización de agregados finos tipo arenas para la construcción de block y para la construcción o mejoramiento de las calles y/o avenidas de la ciudad de La Paz principalmente, así como el mejoramiento de las vías de comunicación de índole federal y adicionalmente para la edificación de los desarrollos turísticos.
4. Suministrar materiales pétreos para la construcción de toda aquella infraestructura que así lo requiera en la región, entre otros.

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio se determinó por los siguientes factores:

Ambientales.- Desde el punto de vista ambiental, el proyecto pretende ser respetuoso de los recursos y su uso de manera racional, porque los materiales pétreos a extraer se consideran recuperables, ya que éstos son producto del arrastre de material aluvial en cauces estacionales activos, con una capacidad de arrastre contrarrestada por la pérdida de carga hidráulica. Una característica importante es que con la ocurrencia de la tormenta tropical Hilary en agosto de 2023 y el huracán Norma en octubre de 2023, el acumulado anual de lluvias 2023 en La Paz duplicó la media anual, con lo que la lluvia anual pasó de 185 mm a 511 mm, lo que ha dejado un excedente de acumulados de arenas y establece un buen antecedente de regeneración de materiales ante los eventos de tormentas y huracanes de cada año en La Paz.

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos dentro de un polígono que a su vez se encuentra delimitado dentro de la zona federal del cauce del arroyo El Cajoncito, dentro de una fracción de superficie poco significativa en relación con el cálculo de la cuenca que corresponde a dicho cauce, tiene nulos contenidos de biomasa, ya que las escorrentías periódicas que ocurren durante la temporada de lluvias en el Estado (de mayo a septiembre), presentan alta energía sólo en este período, con lo que se ven afectadas los ejemplares de flora que hayan crecido durante la temporada previa.

El cauce de arroyo y área de extracción a concesionar **no presenta vegetación alguna**, derivado de los eventos ciclónicos presentados en los últimos años y al arrastre continuo de materiales como arena y grava, por lo que no hay remoción y **NO generará volúmenes significativos.**

Dado que el proyecto ***Banco de Arena El Cajoncito***, se realizará dentro de un área de explotación que a su vez se encuentra dentro del cauce federal del arroyo, **NO** se contempla la implementación de programas de rescate y reubicación de especies, dada su ausencia o, escasa abundancia y nula importancia forestal maderable y de estatus de protección. El proyecto si contempla estrategias de prevención de impactos en estas zonas periféricas, principalmente la implementación de cursos de concientización sobre conductas que no afecten durante el desarrollo del proyecto a las especies vegetales presentes en las áreas laterales contiguas a la zona federal del polígono, a fin de evitar su afectación y generar un posible impacto en la estructura poblacional de la zona, ya que la vegetación funciona como un delimitador natural del cauce de agua en el arroyo, impidiendo su desbordamiento por deslave del suelo (erosión hídrica). Para ello se describe en el apartado sobre Medidas de Mitigación y Compensación de impactos en el presente estudio, las propuestas de conservación que el promovente implementará, tales como:

- Implementación de cursos de concientización ambiental para todo el personal que labore en las distintas etapas del proyecto, con el fin de informarles sobre la importancia del cuidado de la flora y fauna presente en las áreas circundantes al proyecto.

La fauna presente en el área del proyecto es nula limitándose principalmente a pequeñas aves y reptiles en los alrededores. Esto debido a que el sitio es un cauce de arroyo con una **cobertura vegetal nula**, lo que no favorece el establecimiento de madrigueras y sitios de descanso para la fauna nativa. Sin embargo en los flancos del arroyo se distribuye una población faunística significativa, ya que las especies tienden a radicar en sitios cercanos a las fuentes de agua para su consumo. Aun cuando el arroyo es una escorrentía estacional y las aguas que por él corren solo están presente en época de lluvias, la vegetación que crece en las *áreas circundantes* a éste permiten su desarrollo de tal modo que llegan a presentar alturas y coberturas vegetales significativas, por lo que estos sitios deberán ser respetados por el personal que labore durante las distintas etapas del proyecto, así como por las actividades extractivas, que se circunscribirán sólo al polígono de extracción que se encuentra a su vez dentro del cauce federal. Por ningún motivo se realizan obras o actividades fuera del área del proyecto, a fin de evitar afectaciones a la fauna circundante.

El objetivo del proyecto es planear, diseñar y operar un proyecto con un alto grado de respeto a los aspectos ecológicos y las características del ecosistema, considerando la protección y conservación del área natural contigua al proyecto.

Técnicos.- La topografía del terreno en la superficie del cauce es relativamente plana, no hay vegetación ni algún uso humano en la superficie.

El material a explotar se define como un material tipo aluvión consistente en arenas inconsolidadas, bloques en el caso de los clastos rocosos mayores a los 20 cm de diámetro promedio, todos ellos son principalmente producto de la erosión fluvial de rocas de origen ígneo, aunque también de manera muy importante se encuentran areniscas producto de la erosión de rocas sedimentarias del Cuaternario, sobre depósitos clásticos de origen aluvial. También se observan sedimentos de grava, arena, limo y arcilla, con rangos granulométricos más o menos establecidos en arenas de grano medio a finos.

Socioeconómicos.- La especialización y consolidación en los sectores de la construcción en el municipio de La Paz y específicamente en la ciudad de La Paz, justifica la iniciativa de apertura de bancos de materiales, que permitan satisfacer la creciente demanda de agregados y materiales para la construcción. Esta apertura deberá ser congruente con la normatividad ambiental vigente, a fin de ordenar el crecimiento y extracción de los materiales requeridos en dichas áreas.

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

El área del proyecto se ubica dentro del límite de zona federal y límite del cauce del Arroyo "**El Cajoncito**", la zona a explotar se encuentra a 2.3 kilómetros (con acceso por Libramiento Norte de La Paz la carretera La Paz-El Tecolote) al este de La Paz, Municipio de La Paz, a 300 metros al sureste del Cerro Atravesado.

El polígono de la superficie a explotar consta de pocos vértices y tienen una forma muy regular, esto obedece a la forma y meandros de la superficie otorgada en concesión.

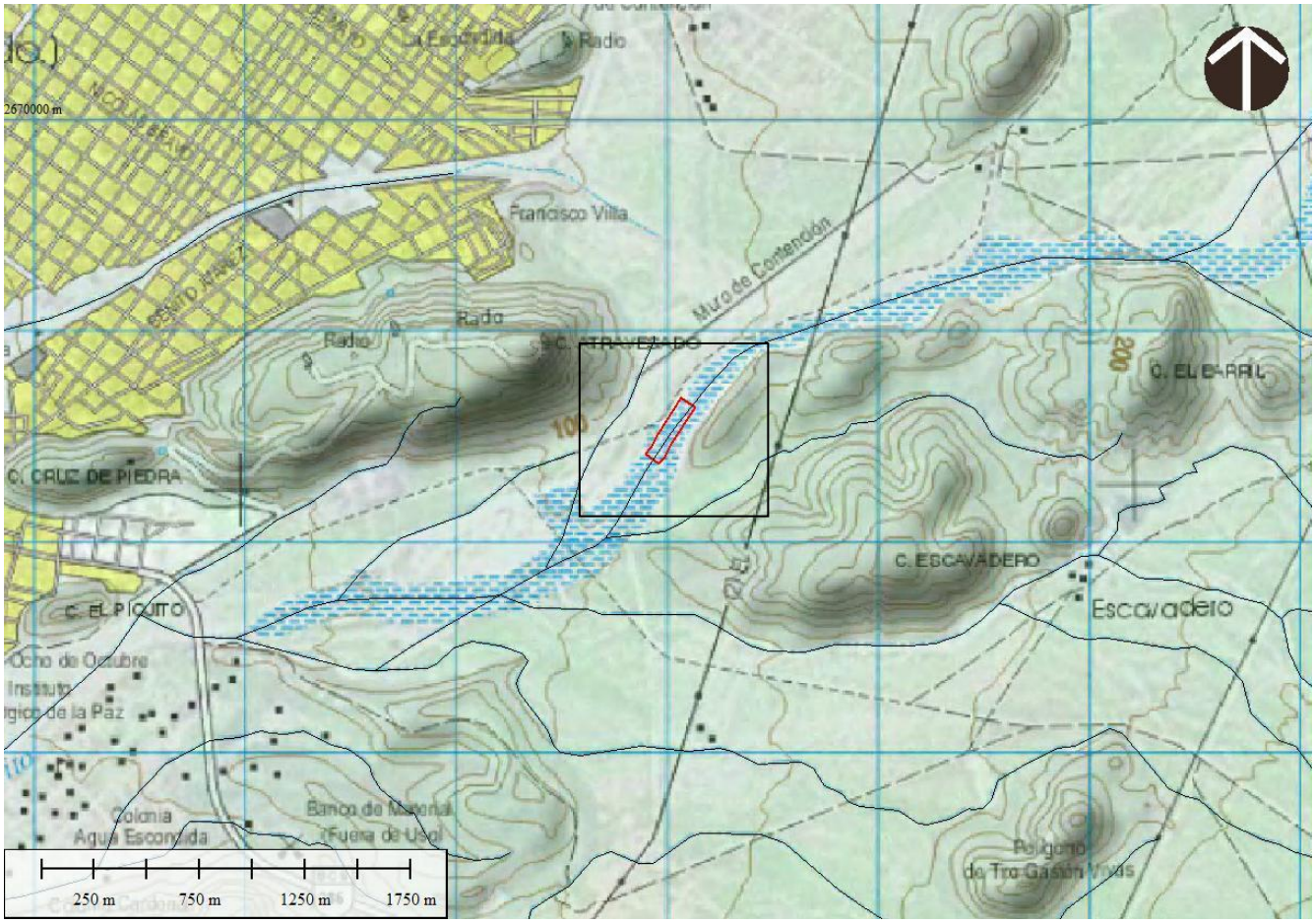


Figura 2. Ubicación del sitio de extracción en líneas rojas dentro del cauce federal del arroyo El Cajoncito, carta topográfica G12D83, INEGI.

Las coordenadas Universal Transversa Mercator del polígono de explotación, **cuya superficie de explotación es de 25,400.00 m²**), dentro del cauce federal, se muestran en el cuadro siguiente:

I. Coordenadas UTM WGS84, del polígono de explotación (25,400.00 m²).					
ID	X	Y	ID	X	Y
1	2,668,419.3100	573,894.5226	6	2,668,472.8230	574,024.6772
2	2,668,450.4706	573,920.5818	7	2,668,404.9155	573,986.7726
3	2,668,513.9691	573,956.0253	8	2,668,370.8717	573,958.3024
4	2,668,683.0969	574,064.6159	1	2,668,419.3100	573,894.5226
5	2,668,639.8741	574,131.9345			

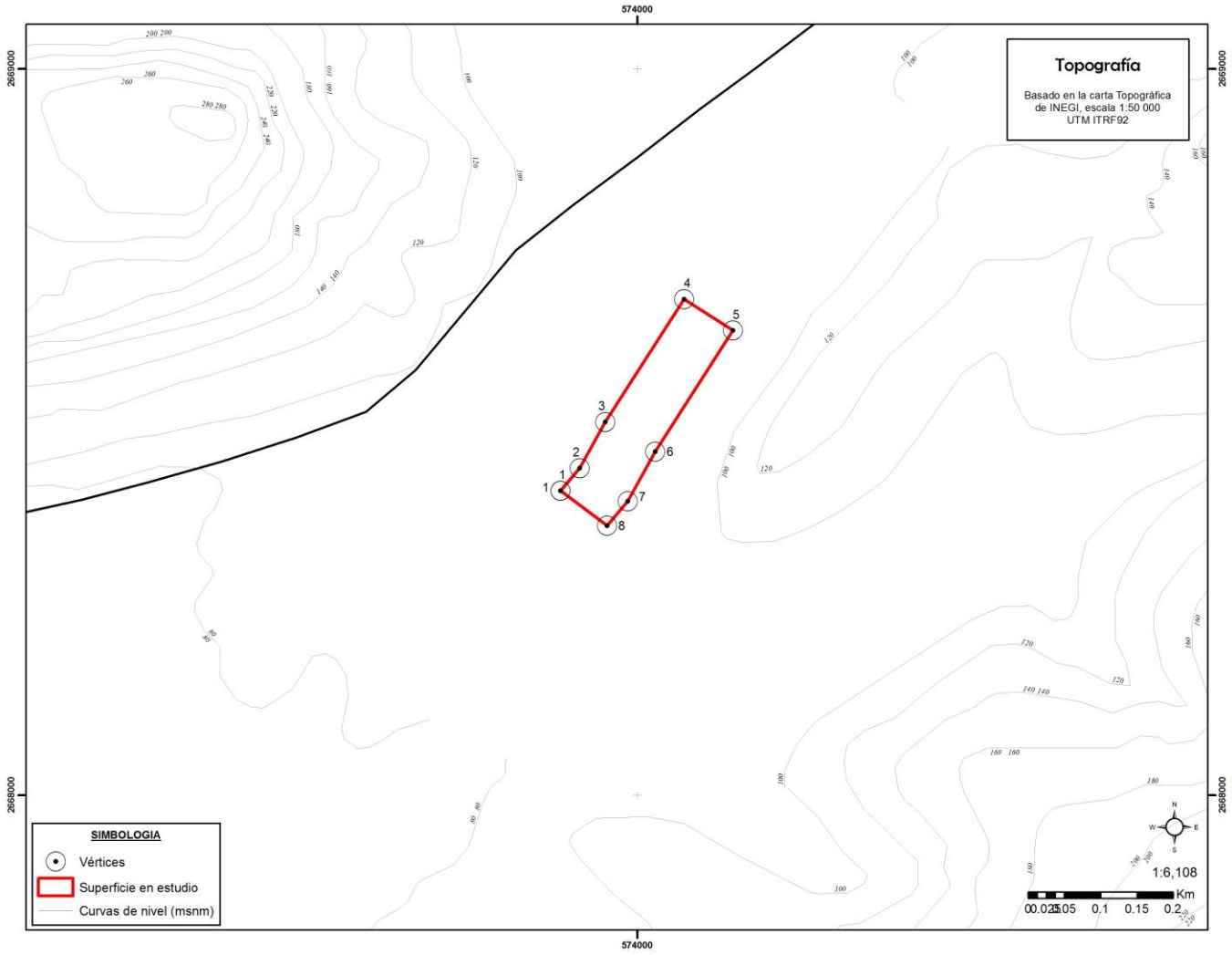


Figura 3. Localización del polígono de explotación.

II.1.4. Inversión requerida

Para la elaboración del presente proyecto se requiere de una inversión aproximada de $ 1,380,000 (un millón trecientos ochenta 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:

II. Inversión requerida		
ETAPA PRE-OPERATIVA		
Estudios/Trámites	**Inversión**	**Observaciones**
Ambientales, Hidráulicos, Topográficos, etc.	250,000.00	Derrama económica y generación de fuentes de empleo temporales significativos.
Permisos, Concesiones, Autorizaciones, Pagos de Derechos, etc.	150,000.0	Ante las autoridades competentes.
Costo de las medidas de prevención y mitigación ambiental	30,000.00	A implementarse una vez obtenidas las autorizaciones en esta materia.
ETAPA CONSTRUCTIVA Y OPERATIVA		
Equipo	**Inversión**	**Observaciones**
1 Trascabo 966	$550,000.00	Propiedad del promovente.
1 Camiones de volteo	$250,000.00	Propiedad del promovente.
1 Criba mecanizada	$150,000.00	Propiedad del promovente.
TOTAL DE LA INVERSIÓN	**$1,680,000.00**	Un millón seiscientos ochenta mil pesos 00/100 M. N.

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Para el presente proyecto se pretende explotar un sitio de materiales arenosos (pétreos), cuya superficie dentro del cauce federal es de **25,400.00 m^2,** mediante la extracción de arenas dentro de una superficie de explotación localizada dentro del cauce federal del arroyo El Cajoncito. En dicha superficie se pretende la extracción de un volumen total calculado de **50,800.00 m^3** de arenas y clastos (incluyendo materiales gravosos) principalmente, en un período de **concesión de 5 años (60 meses)**.

Se recuerda que los volúmenes de extracción estimados y mencionados en el presente estudio ambiental, estarán sujetas a las disposiciones y dictámenes de la CONAGUA, y fueron determinados mediante un estudio Geohidrológico que se anexa al presente estudio de impacto ambiental.

El proyecto ***Banco de Arena El Cajoncito*** tiene la particularidad de que los volúmenes de materiales sedimentarios (geológicos), que son transportados por las corrientes fluviales no son constantes, es decir no tienen una ciclicidad temporal (en tiempo). Lo anterior se debe a que las precipitaciones en esta zona son muy escasas y de muy bajo volumen, también es cierto que cuando se presentan son de tal alta intensidad y corta duración que la información que se puede obtener de estas es prácticamente nula.

Es necesario mencionar que para el caso de esta manifestación de impacto ambiental, se incorpora el estudio geohidrológico, ya que el objetivo de su elaboración es la estimación de los materiales sedimentarios aportados por la cuenca hidrológica que envuelve al sitio del proyecto con el fin de valorar la recuperación de la fracción del cauce que se solicita en concesión, ya que en base a lo anteriormente mencionado, mediante la extracción de los materiales pétreos (arenas, clastos rocosos y demás materiales sedimentarios), de manera adecuada y aplicando las medidas de mitigación que se mencionan más adelante, además de aquellas que establezca la Comisión Nacional del Agua, se dará lugar a la definición de un cauce piloto, dando como resultado la recuperación de las propiedades hidráulicas de la fracción de arroyo donde se pretende el proyecto.

La importancia ecológica de formar un cauce piloto en los arroyos, destaca en la preservación de la vegetación riparia o ribereña que se encuentra **a los lados del cauce del arroyo**, ya que actualmente los niveles del cauce están muy por encima de su base hidráulica y cuando se presentan escurrimientos superficiales, además de ser de alta energía y poder erosivo, estos comúnmente son de volúmenes considerables, de tal forma que la vegetación existente se ve afectada por su derribo o bien por la exposición de su sistema reticular, situación que al paso del tiempo da como resultado su muerte.

Un impacto negativo que se logra también disminuir es el de la inundación de áreas no deseadas, al estar el nivel base del cauce del arroyo por encima de su condición más efectiva, al presentarse escurrimientos superficiales de gran volumen, el agua se sale de su curso natural e inunda las áreas adyacentes que en ocasiones trae consigo daños económicos a los pobladores de la zona e incluso es posible que se ponga en riesgo a los habitantes de esa zona.

De esta manera, el promovente del proyecto señala la **incorporación** del estudio geohidrológico cuyos fines seria la estimación de los volúmenes de materiales sedimentarios que la cuenca puede aportar y los niveles de recuperación del arroyo.

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

La fracción de arroyo que se pretende explotar a través del proyecto **Banco de Arena El Cajoncito**, 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 cauces de aguas nacionales (Arroyo El Cajoncito) por lo que se cataloga como Zona Federal, y no aplica en el área de estudio algún ordenamiento territorial ecológico o desarrollo urbano. No obstante que la carta de INEGI clasifica a este sitio como vegetación de galería, debido a la escala, **en la zona del arroyo NO se encuentra vegetación alguna**.

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

El sitio del proyecto no cuenta con algún servicio como agua entubada, drenaje, u otros servicios, y por las características del proyecto, no se requieren.

El sitio de explotación se encuentra a pocos metros de la carretera que va de La Paz a El Tecolote, a 2.3 km saliendo de La Paz por Libramiento Norte de La Paz, a 300 metros de distancia del Cerro Atravesado, de manera que todos los servicios necesarios como lo es mantenimiento de los camiones, comida y logística de los trabajadores, se encuentra cerca en La Paz.

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 15 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.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El Programa General de Trabajo se menciona a continuación:

III. Cronograma de actividades		
ETAPAS	**DURACIÓN (MESES)**	**No. DE MES**
Estudios Pre-operativos	2	1 y 2
Preparación del sitio	1	3
Operación	60	4 al 60

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 limpieza.- En esta etapa sólo se limpiará la superficie correspondiente al polígono de extracción en concesión, a fin de acondicionarla para los trabajos extractivos posteriores, **no requiriéndose el desmonte de vegetación forestal**. No se encontraron especies con algún estatus de protección según la norma oficial NOM-059-SEMARNAT-2010 durante el inventario vegetal realizado en campo, ni con alguna importancia forestal maderable. Se estima realizar los trabajos en un tiempo máximo de un mes.

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, principalmente de naturaleza orgánica (ramas y algunas rocas de tallas pequeñas acarreados por

las escorrentías en el lecho del arroyo). El proceso extractivo será continuo durante el tiempo que dure la concesión (60 meses) y direccionado, iniciando desde el lado noreste del polígono en dirección noroeste (al contrario del flujo de agua).

Como ya se mencionó con anterioridad, el área del proyecto tiene la particularidad de que los volúmenes de materiales sedimentarios (geológicos), que son transportados por las corrientes fluviales no son constantes, es decir no tienen una ciclicidad temporal (en tiempo), ya que las precipitaciones en esta zona son muy escasas y de muy bajo volumen, también es cierto que cuando se presentan son de tal alta intensidad y corta duración que la información que se puede obtener de estas es prácticamente nula. Para el cálculo de el volumen, se trató de aplicar al menos dos modelos para estimar el volumen de aporte de materiales pétreos hacia la zona del Banco de Materiales Pétreos sin embargo no se tuvo éxito, esto derivado de la falta de información meteorológica (precipitación).

Se sugiere al promovente y al evaluador de la MIA-P que la extracción de materiales se realice en la superficie y en los volúmenes autorizados.

A continuación se presentan **los volúmenes y programa para la extracción en una superficie de 25,400.00 m^2 (2-54-00.00 ha) para una extracción de 50,800.00 m^3 de materiales pétreos, a 60 meses (5 años) sobre una superficie de extracción dentro del el cauce federal del arroyo "El Cajoncito ",** municipio de Los Cabos, B. C. S.

IV. Programa de extracción a 60 meses para un volumen total de 50,800.00 m^3 de material.

Mes	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)	Mes	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)	Mes	Volumen a extraer por mes (m^3)	Volumen acumulado (m^3)
1	846.6667	846.667	21	846.6667	17,780.000	41	846.6667	34,713.333
2	846.6667	1,693.333	22	846.6667	18,626.667	42	846.6667	35,560.000
3	846.6667	2,540.000	23	846.6667	19,473.333	43	846.6667	36,406.667
4	846.6667	3,386.667	24	846.6667	20,320.000	44	846.6667	37,253.333
5	846.6667	4,233.333	25	846.6667	21,166.667	45	846.6667	38,100.000
6	846.6667	5,080.000	26	846.6667	22,013.333	46	846.6667	38,946.667
7	846.6667	5,926.667	27	846.6667	22,860.000	47	846.6667	39,793.333
8	846.6667	6,773.333	28	846.6667	23,706.667	48	846.6667	40,640.000
9	846.6667	7,620.000	29	846.6667	24,553.333	49	846.6667	41,486.667
10	846.6667	8,466.667	30	846.6667	25,400.000	50	846.6667	42,333.333
11	846.6667	9,313.333	31	846.6667	26,246.667	51	846.6667	43,180.000
12	846.6667	10,160.000	32	846.6667	27,093.333	52	846.6667	44,026.667
13	846.6667	11,006.667	33	846.6667	27,940.000	53	846.6667	44,873.333
14	846.6667	11,853.333	34	846.6667	28,786.667	54	846.6667	45,720.000
15	846.6667	12,700.000	35	846.6667	29,633.333	55	846.6667	46,566.667
16	846.6667	13,546.667	36	846.6667	30,480.000	56	846.6667	47,413.333
17	846.6667	14,393.333	37	846.6667	31,326.667	57	846.6667	48,260.000
18	846.6667	15,240.000	38	846.6667	32,173.333	58	846.6667	49,106.667
19	846.6667	16,086.667	39	846.6667	33,020.000	59	846.6667	49,953.333
20	846.6667	16,933.333	40	846.6667	33,866.667	60	846.6667	50,800.000

II.2.2. Estudios de campo y gabinete

Los datos presentados para la caracterización del sitio (aspectos biológicos, físicos y socioeconómicos), fueron obtenidos por revisiones bibliográficas, prospección fotográfica y satelital, así como cartografía actualizada oficial (INEGI). Así mismo se realizaron

visitas y reconocimientos de campo para corroborar y reforzar la información obtenida además de recabar datos no encontrados en la bibliografía.

En lo que se refiere a la descripción del medio, éste se realizó mediante los trabajos de topografía, mecánica de suelos y reconocimiento general del área además del levantamiento de datos de geología como de edafología en los alrededores del sitio del proyecto. Para este último, se realizó el recorrido de la zona alrededor donde se pretende ubicar el proyecto, corroborando que al interior del polígono del proyecto no hay flora ni fauna presentes, únicamente fuera del polígono y de hecho únicamente fuera de los márgenes del arroyo hay flora y fauna.

Además de lo anterior, se efectuaron estudios de levantamiento topográfico del área para la delimitación de zona federal y volumetría para el programa de extracción. Para la extracción de arenas, que corresponde al proyecto, no se necesita una prospección minera propiamente dicha, ya que el material de interés se encuentra en la superficie y es reconocible a simple vista. Cartográficamente, (en cartas de INEGI) es fácilmente reconocible la superficie que cubre el material aluvial. Más que un trabajo de prospección técnica, es la situación legal que establece la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como las autoridades ambientales, como requisito fundamental para explotar los agregados finos en greña como bancos de material.

II.2.3. Preparación del sitio

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

Las áreas de este proyecto NO presentan vegetación arbustiva o herbácea de ningún tipo; el lecho del arroyo es extenso y NO se observaron especies de vegetación alguna, debido principalmente al derrumbe periódico de las plantas que crecen, debido a la fuerza del agua en temporada de lluvias, con lo que se deduce una constante limpieza de lecho de arroyo de especies vegetales, observando solamente fuera de los flancos del mismo coberturas vegetales significativas, ubicados a distancias que van desde los 20 a 180 metros fuera del polígono de extracción.

El lecho de arroyo no presenta especies de importancia forestal, ni catalogadas en alguna categoría de protección, por lo que la vegetación presente solo se circunscribe a vegetación fuera del cauce del arroyo.

No hay 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 agregados finos.

II.2.5. Etapa de construcción

En esta etapa se colocan los baños portátiles, la maquinaria, el personal, parte del final de preparación del proyecto, las obras a realizar para la operación del proyecto, descrito previamente, se efectuarán durante un período de 1 mes.

Durante todo el período que dure la etapa constructiva, se implementarán acciones de limpieza general que consistirán en la recolección diaria de basura y residuos, a fin de mantener las áreas de trabajo lo más limpio posible.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

El proceso de aprovechamiento del material pétreo consiste en su recolección del polígono de extracción que a su vez se encuentra dentro del cauce del arroyo El Cajoncito, para posteriormente ser colocado en camiones de volteo y transportado para su aprovechamiento tanto en la fabricación de bloques de construcción, para mezclas de concreto, y para la reparación de los distintos tramos de las vialidades de la ciudad de La Paz, posiblemente Cabo San Lucas, San José del Cabo así como de la carretera Transpeninsular, etc. Este proceso no requiere de otras materias primas, insumos, almacenamiento, etc.; las salidas de los subproductos son mínimas y son de naturaleza orgánica principalmente (ramas, troncos).

Estos desechos serán solamente separados, no habrá salidas de residuos, descargas de aguas ni lodos residuales, las emisiones atmosféricas serán de partículas finas (arenas medias) y su afectación será puntual y poco significativa.

Plan de Explotación Detallado

El plan de explotación del banco, es regulado por Comisión Nacional del Agua y son ellos quien en última instancia definen en las especificaciones de sus títulos de concesión cómo 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 los volúmenes a extraer en un periodo de 60 meses que es lo que dura la concesión.

Las estrategias de extracción y la volumetría especificada, está 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 y remitidas 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 1.0 a 2.0 metros** propuesta en el proyecto está en función de que realmente la actividad extractiva pueda fungir como un cauce piloto en caso de necesitarse, 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 serán rellenadas en temporada de lluvias.

Para la continuidad del proyecto de extracción de materiales pétreos, 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:

V. Programa de mantenimiento del equipo de extracción de material pétreo

Equipo	Tipo de mantenimiento	Periodicidad
1 trascabo	Preventivo	6 meses
4 camiones de volteo	Preventivo	6 meses

El mantenimiento periódico de la maquinaria del proyecto, se efectuará en los talleres autorizados ubicados en La Paz principalmente o en la ciudad de Cabo San Lucas, 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 de los polígonos para explotación de materiales pétreos en el cauce del arroyo El Cajoncito a la Comisión Nacional del Agua, será por un período de 60 meses de acuerdo a lo establecido en 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 es indefinida.

II.2.8. Requerimientos de Personal en las diferentes etapas del proyecto

Los requerimientos de personal para el desarrollo del proyecto **Banco de Arena El Cajoncito**, durante cada una de las etapas del mismo, son menores, ya que se contratará a 10 personas para su desarrollo. 5 trabajadores laborarán directamente en actividades de campo, una persona en actividades de supervisión y administración y cuatro operadores de camiones de volteo.

El número de trabajadores por actividad es el siguiente:

- ✓ 1 operador de trascabo
- ✓ 1 ayudante de operario
- ✓ 4 operadores de camiones de volteo
- ✓ 2 ayudantes
- ✓ 1 vigilante
- ✓ 1 supervisor y administrador

Existe la posibilidad de emplear personal de la localidad, sin embargo, para el personal operario de la maquinaria a emplear, se requiere de experiencia por lo que su contratación se llevará a cabo en la ciudad de La Paz.

Número de empleados por turno:

Matutino: Se pretende de manera general que para la realización del presente proyecto, el principal turno a manejar será el matutino con un horario de 7:00 a.m. – 5:00 p.m.

En la primera etapa se contará aproximadamente con 7 personas y se irá incrementado hasta 10. Se pretende mantener este número de empleados durante los 72 meses que dure la concesión.

Vespertino: Ocasionalmente se requerirá de empleo durante este turno

Nocturno: Se contará con un solo vigilante

Se tiene contemplado laborar durante todo el año de acuerdo a lo siguiente:

VI. Tiempo laboral		
DÍAS LABORALES POR SEMANA	**DÍAS AL AÑO**	**SEMANAS AL AÑO**
6 (de lunes a sábado)	312	52

II.2.9. Requerimientos de materiales, equipos e insumos en las diferentes etapas del proyecto

Materiales y sustancias:

A continuación se describen de manera general, los materiales a utilizar para la implementación de la infraestructura de apoyo:

El material aquí especificado será requerido para construir una techumbre tipo lona desmontable para los trabajadores, en el cual podrán dejar sus víveres y el agua para la jornada de trabajo, así como un lugar de descanso.

La actividad extractiva proyectada no requiere de energía eléctrica, sustancias o materiales para su operación. En cuanto a combustibles, se requerirá de diésel para la operación de los 4 camiones y el trascabo, donde los requerimientos son poco significativos para los mismos. El suministro del combustible se efectuará en la Estación de Servicio ubicada en la ciudad de San José del Cabo, por lo que no se requerirá de su almacén en el sitio.

Equipo:

A continuación se describen los equipos y maquinaria que se emplearán durante las diferentes etapas del proyecto:

VII. Equipos y maquinaria a emplear

Equipo	Cantidad	Etapa	Utilidad	Horas/Trabajo	Decibeles emitidos	Emisiones / atmósfera (gr/s)	Tipo de combustible
Trascabo	1	todas	72 meses	8hrs /día	20 db	14	Diésel
Camiones de volteo	4	todas	72 meses	8hrs /día	10 db	5	Diésel

Productos Extraídos:

Los materiales a extraer son: arena, gravas, y clastos rocosos menores; la arena es producto de la erosión de rocas presentes en la zona; los bloques y clastos son el resultado de caídos naturales que posteriormente son arrastrados hasta la zona del proyecto. Se realizaron estudios para calcular los volúmenes de extracción y el total durante el tiempo que dure la concesión.

II.2.10. 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.

Durante la etapa de Preparación del Sitio se generarán residuos del siguiente tipo:

a) Residuos Vegetales

Como se ha mencionado anteriormente, dentro del polígono de extracción no se encontró vegetación alguna, de manera que no se generará ningún tipo de residuo vegetal.

b) Basura doméstica

Se tiene estimado que se generarán aproximadamente 7.5 kg/día de basura doméstica (bolsas de plástico, envases de vidrio y/o plástico, papel, etc.) proveniente de los 5 empleados que laborarán durante esta etapa, la cual será depositada en cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados dentro de la zona donde se establecerá el campamento para personal, para que sean periódicamente dispuestos en el tiradero de la localidad más cercana, con transporte propiedad del promovente.

c) Emisiones a la atmósfera

Se consideran sólo aquellas generadas por la maquinaria empleada en las labores de desmonte y preparación del terreno, las cuales serán mínimas ya que se verificará previamente que la maquinaria se encuentre en las mejores condiciones mecánicas y cuente con los equipos anticontaminantes necesarios.

No se prevén descargas de residuos ya que las reparaciones a la maquinaria, en caso de requerirse, se deberán realizar en talleres especializados fuera del área de explotación y alejados de los cauces de los arroyos.

d) Residuos líquidos

Se contratarán los servicios de las empresas arrendadoras de baños portátiles, para su uso por el personal que labore durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación, por lo que dichas empresas serán las encargadas del buen funcionamiento de los mismos.

Se estima que deberá existir un sanitario por cada 15 trabajadores, por lo que sólo se arrendará un sanitario portátil. En caso de comprarse dicho sanitario, el promovente realizará la limpieza del mismo de manera periódica y dispondrá los desechos en los sitios que disponga la autoridad correspondiente.

Durante la etapa de Construcción se generarán residuos del siguiente tipo:

a) Basura doméstica

Se tiene estimado que generarán aproximadamente 13.5 kg/día de basura doméstica proveniente de los 10 empleados que estarán en activo para esta etapa en la zona del proyecto. Se continuará con el mismo manejo que en la etapa anterior.

c) Emisiones a la atmósfera

Al igual que en la etapa anterior, la generación de humos provenientes de la maquinaria a emplear será mínima ya que se verificará previamente que se encuentre en las mejores condiciones mecánicas y cuente con los equipos anticontaminantes necesarios. Dichas generaciones de humos no rebasarán lo establecido en la norma 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, establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Así mismo, la generación de ruido por los vehículos automotores y maquinaria a utilizar durante la limpieza de maleza y vegetación herbácea, y la usada para la habilitación del área de almacenamiento temporal no rebasará lo establecido en la NOM-080- SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

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

a) Basura doméstica

Durante la operación del proyecto se continuará generando un estimado de 13.5 kg/día de basura doméstica por los 10 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) Escombro

Se considera que los residuos producto de la extracción de las arenas para su venta, serán principalmente materia orgánica como troncos, ramas y residuos vegetales derivados de las escorrentías de temporal, que el arroyo “arrastre” desde aguas arriba del proyecto, así como rocas de diámetro medio que estén presentes en cantidades poco significativas, los cuales se dispondrán en un solo sitio para su posterior traslado y depósito tanto en los rellenos sanitarios autorizados (para los residuos vegetales), como en las zanjas que queden por la extracción del material pétreo (para el caso de las rocas), o donde determine la autoridad correspondiente.

c) 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 diésel, 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

En 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.

VIII. Tipos de residuos, tipo de almacenamiento, tiempo de almacenamiento y disposición final

Tipo de residuo	Tipo de almacenamiento	Tiempo de almacenamiento	Disposición
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
Residuos Vegetales	Acumulación en sitios específicos	La cantidad que se genere será poco significativa. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos.	Conforme se vayan generando se picarán y se dispersarán en áreas naturales de terrenos contiguos al proyecto o donde dictamine la autoridad correspondiente, con la finalidad de que el material sea degradado de forma natural y se integre al suelo.
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.
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 desazolve, 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.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad con transporte propiedad del promovente. Para el caso de materiales pétreos se colocarán en las zanjas luego del proceso extractivo de arenas.
Líquido	Baños portátiles	Igual que en la etapa anterior	Igual que en la etapa anterior
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
Basura	Cestos con bolsas de plástico en su interior y tapadera ubicados en el área operativa	Va a depender de la cantidad que se genere. Se pretende que sea diariamente la disposición final de los mismos	Se trasladarán al relleno sanitario de la localidad, con transporte propiedad del promovente.
Residuos 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.
Líquido	Baños portátiles	Igual que en la etapa anterior	Igual que en la etapa anterior

CAPÍTULO III

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

III.1. Orden Federal

III.1.1. Constitución Política Mexicana (Últimas reformas publicadas DOF 03-03-2026)

El fundamento jurídico de la planeación en México emana de la Constitución Política, con las reformas a los Artículos 25, 26, 27 y 28, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, última modificación del 3 DE MARZO DE 2026.

- En el Artículo 25 se señala que Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

- El Artículo 26, establece que El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogiendo las demandas y aspiraciones de la sociedad para incorporarlas al Plan o Programa de Desarrollo Urbano y mencionándose de manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo.

- El Artículo 27 señala que: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad…"

- El Artículo 73, fue adicionado, según decretos publicados en el Diario Oficial de la Federación, de fechas 28 de diciembre de 1982 y 3 de febrero de 1983; estas adecuaciones, facultaron al Congreso de la Unión para expedir las leyes que establecieron la concurrencia del gobierno Federal, Estatal y de los Municipios en el ámbito de sus respectivas competencias en materia de asentamientos humanos.

- El Artículo 115 Constitucional, fue reformado y adicionado mediante el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, en donde se faculta a los Municipios a: formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; además de participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, además de controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; para tal efecto expedirá los reglamentos y disposiciones administrativas que fuesen necesarias.

A nivel federal, la reglamentación jurídica del desarrollo urbano en cualquier modalidad se da a través de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de la Ley General de los Asentamientos Humanos.

Consideraciones: en este Magno Documento queda asentado el derecho de soberanía y la facultad a nivel estatal y municipal para la administración y zonificación del territorio así como las consideraciones ambientales que de estas deriven.

La extracción de arena en México, al ser considerada una actividad de explotación de materiales pétreos (grava, arena, piedra caliza), está vinculada directamente con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) principalmente a través del dominio de la nación sobre sus recursos naturales y la protección al medio ambiente.

Artículo 27 Constitucional (Propiedad de los Recursos): Es el pilar fundamental. Establece que la nación tiene el dominio directo de los recursos naturales en el territorio nacional, incluyendo los minerales y sustancias que se encuentran en veteas, mantos, masas o yacimientos. La arena y los materiales pétreos, al ser considerados minerales, quedan bajo esta regulación, requiriendo concesiones o permisos para su extracción.

Dominio de Aguas Nacionales: El artículo 27 también define que las aguas subterráneas y las aguas de ríos y arroyos son propiedad de la nación. La extracción de arena de los cauces de ríos (una práctica común) requiere permisos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Artículo 4 Constitucional (Medio Ambiente Sano): Establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, y que el Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño ambiental derivado de la extracción irresponsable de arena genera responsabilidad para quien lo provoque.

III.1.2. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030

Prosperidad compartida

La prosperidad de una sociedad depende de todos. Y para que haya prosperidad debe ser compartida, por eso, por el bien de todos: primero los pobres. El desarrollo económico debe elevar el nivel de bienestar de los mexicanos que a su vez pone en marcha la economía interna y regional, así como la inversión pública y privada.

Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.

• Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.

• Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas.

Este plan cuenta con ejes principales:

- Eje general 1: Gobernanza con justicia y participación ciudadana
- Eje general 2: Desarrollo con bienestar y humanismo
- Eje general 3: Economía moral y trabajo
- Eje general 4: Desarrollo sustentable
- Eje transversal 1: Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres
- Eje transversal 2: Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional
- Eje transversal 3: Derechos de las comunidades indígenas y afromexicanas

Y cuenca con 100 objetivos primordiales de los que los que tienen que ver directamente con este proyecto son:

VI. República con acceso a la vivienda.

- 48. Construcción de un millón de casas con programa de vivienda popular.
- 49. Programa masivo de escrituración de casas.
- 50. Programa de mejora urbana en el Estado de México.

El derecho a una vivienda digna es una de las aspiraciones más apreciadas de las familias. Con un ambicioso programa nacional para construir un millón de viviendas se busca garantizar una casa adecuada, accesible y con todos los servicios públicos para enunciar los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal.

Este documento ha sido dividido en tres ejes de acción principalmente, 1. Política y Gobierno; 2. Política Social; 3. Economía.

En cuanto a Política social, se encuentran los ejes de Desarrollo Sostenible y Desarrollo Urbano y Vivienda.

En cuanto a Desarrollo Sostenible, 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.

Por ello, el Ejecutivo Federal considerará en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Eje	Señalamiento	Vinculación
Crecimiento de la economía	Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.	Este proyecto es absolutamente congruente con estas acciones encaminadas al crecimiento de la economía.

Consideraciones: como en el documento expuesto anteriormente, en el PND 2025-2030 se exponen los objetivos primordiales para el manejo sustentable de los recursos, ***la detonación de la economía mediante el desarrollo****. Es en*

este marco que el PND 2025-2030 se actualiza para responder a las urgentes necesidades que tiene este país para cuidar los recursos naturales.

III.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada el 24 de enero de 2024)

Con la última modificación hecha el 24 de enero del 2024, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es el instrumento jurídico más significativo e importante en el área de protección ambiental.

Artículo 3.

XIII Bis.- Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.

XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza

*De acuerdo con este instrumento, el sitio en estudio se clasifica como ecosistema costero por estar a menos de 100 kilómetros tierra adentro, **aunque se encuentra a más de 80 metros arriba del nivel del mar**.*

Artículo 5º.- Son facultades de la Federación:

- Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes
- Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de los recursos forestales, el suelo, las aguas nacionales, la biodiversidad, la flora, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

Artículo 7º.- Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- **Fracción XVI.-** La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley

Artículo 8º.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

- **Fracción XIV.-** La participación en la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades de competencia estatal, cuando las mismas se realicen en el ámbito de su circunscripción territorial

Artículo 28º.- 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:

- **Fracción 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. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;
- **Fracción 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.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Para los efectos a que se refiere la **fracción XIII** del presente artículo, la Secretaría notificará a los interesados su determinación para que sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental la obra o actividad que corresponda, explicando las razones que lo justifiquen, con el propósito de que aquéllos presenten los informes, dictámenes y consideraciones que juzguen convenientes, en un plazo no mayor a diez días. Una vez recibida la documentación de los interesados, la Secretaría, en un plazo no mayor a treinta días, les comunicará si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como la modalidad y el plazo para hacerlo. Transcurrido el plazo señalado, sin que la Secretaría emita la comunicación correspondiente, se entenderá que no es necesaria la presentación de una manifestación de impacto ambiental.

Artículo 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades de las entidades federativas, con la participación de los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México respectivas, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental local. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes locales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

Artículo 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

III.1.4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental (31-10-2014)

En este ordenamiento legal y normativo, se encuadra perfectamente la regulación del proyecto promovido, particularmente en los siguientes artículos:

Artículo 3º. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

III.- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso;

IV.- Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico;

V.- Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema;

VII. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

VIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

IX. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

X. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la secretaria en materia de impacto ambiental.

Inciso 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 Acuacultura 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.

Artículo 9º. 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 ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 12º. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;

II. Descripción del proyecto;

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;

IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;

VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17º. El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

I. La manifestación de impacto ambiental;

II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y

III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

Cuando se trate de actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley, deberá incluirse un estudio de riesgo.

Artículo 35º. Los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser elaborados por los interesados o por cualquier persona física o moral.

Artículo 36º. Quienes elaboren los estudios deberán observar lo establecido en la Ley, este reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá al prestador de servicios o, en su caso, a quien lo suscriba. Si se comprueba que en la elaboración de los documentos en cuestión la información es falsa, el responsable será sancionado de conformidad con el Capítulo IV del Título Sexto de la Ley, sin perjuicio de las sanciones que resulten de la aplicación de otras disposiciones jurídicas relacionadas.

Artículo 46º. El plazo para emitir la resolución de evaluación de la manifestación de impacto ambiental no podrá exceder de sesenta días. Cuando por las dimensiones y complejidad de la obra o actividad se justifique, la Secretaría podrá, excepcionalmente y de manera fundada y motivada, ampliar el plazo hasta por sesenta días más, debiendo notificar al promovente su determinación en la forma siguiente:

I. Dentro de los cuarenta días posteriores a la recepción de la solicitud de autorización, cuando no se hubiere requerido información adicional, o

II. En un plazo que no excederá de diez días contados a partir de que se presente la información adicional, en el caso de que ésta se hubiera requerido.

La facultad de prorrogar el plazo podrá ejercitarse una sola vez durante el proceso de evaluación

Artículo 47º. La ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, en las normas oficiales mexicanas que al efecto se expidan y en las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En todo caso, el promovente podrá solicitar que se integren a la resolución los demás permisos, licencias y autorizaciones que sean necesarios para llevar a cabo la obra o actividad proyectada y cuyo otorgamiento corresponda a la Secretaría.

Artículo 48º. En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

Artículo 49º. Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.

Artículo 50º. Todo promovente que decida no ejecutar una obra o actividad sujeta a autorización en materia de impacto ambiental, deberá comunicarlo por escrito a la Secretaría para que ésta proceda a:

I. Archivar el expediente que se hubiere integrado, si la comunicación se realiza durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, o

II. Dejar sin efectos la autorización cuando la comunicación se haga después de que aquélla se hubiere otorgado.

En el caso a que se refiere la fracción anterior, cuando se hayan causado efectos dañinos al ambiente la Secretaría hará efectivas las garantías que se hubiesen otorgado respecto del cumplimiento de las condicionantes establecidas en la autorización y ordenará la adopción de las medidas de mitigación que correspondan.

Artículo 55º. DE LA INSPECCIÓN, MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SANCIONES

La Secretaría, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará los actos de inspección y vigilancia del cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente ordenamiento, así como de las que del mismo se deriven, e impondrá las medidas de seguridad y sanciones que resulten procedentes.

Asimismo, la Secretaría podrá requerir a los responsables que corresponda, la presentación de información y documentación relativa al cumplimiento de las disposiciones anteriormente referidas.

Artículo 59º. Cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, ordenará la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Lo anterior sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales que procedan por las irregularidades detectadas por la autoridad en el ejercicio de sus atribuciones de inspección y vigilancia.

III.1.5. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (2012)

La recesión económica, el acelerado crecimiento de la población y la desigualdad social, son problemas del ámbito internacional que han repercutido en el agotamiento de los recursos naturales y han generado impactos ambientales de magnitudes preocupantes, como el cambio climático. Esta situación ha impulsado al gobierno mexicano ha tomar conciencia de la necesidad de planear ambientalmente el territorio nacional mediante la acción coordinada de los diferentes órdenes de gobierno, quienes toman las decisiones y ejecutan estrategias territoriales dirigidas a frenar el deterioro y avanzar en la conservación y aprovechamiento sustentable del territorio, así como de la sociedad en general que coadyuva con su participación.

Tiene sustento en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE). Se lleva a cabo a través de programas en diferentes niveles de aplicación y con diferentes alcances, así tenemos: el General, los Marinos, los Regionales y los Locales. La formulación, aplicación y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y de los Marinos, es facultad de la Federación, la cual se ejerce a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, específicamente, a través de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial de la Subsecretaría de Planeación y Política Ambiental, en coordinación con la Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de los Ecosistemas del Instituto Nacional de Ecología.

Tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

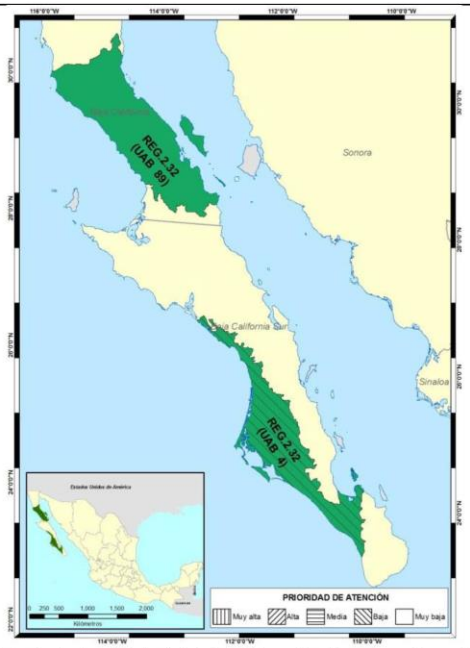
Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial.

Ahora bien, la superficie del proyecto se localiza en la **Región Ecológica 2.32, en la Unidad Ambiental Biofísica 4. Llanos de Magdalena**, con una superficie de 18,690 km^2, se califica como Estable a Medianamente estable, con conflictos sectoriales altos. La ficha técnica, con la política ambiental y las estrategias que la componen son las siguientes:

IX. Ficha técnica y estrategias de la Región Ecológica 2.32, de la Unidad Ambiental Biofísica 4. Llanos de Magdalena

<table>
<tr>
<td rowspan="3">
</td>
<td colspan="3">REGIÓN ECOLÓGICA: 2.32
Unidades Ambientales Biofísicas que la componen:
4. Llanos de la Magdalena (Baja California Sur)
89. Sierras y Lomeríos de Baja California</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="3">Localización:
4. Porción centro occidental del estado de Baja California Sur
89. Centro y sur de Baja California</td>
</tr>
<tr>
<td>Superficie en km^2:
4. 18,690.24
89. 26,830.82
Superficie Total: 45,521.06 km^2</td>
<td>Población por UAB:
4. 399,524
89. 1,970
Población Total: 401,494 hab.</td>
<td>Población Indígena:
4. Sin presencia
89. Sin presencia</td>
</tr>
<tr>
<td>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</td>
<td colspan="3">4. <u>Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.</u> Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.
89. <u>Estable. Conflicto Sectorial Bajo.</u> Muy alta superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial: Sin información. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 42.4. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Escenario al 2033:</td>
<td colspan="2">4. Inestable
89. Estable a Medianamente estable</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Política Ambiental:</td>
<td colspan="2">4. y 89. - Preservación y protección</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Prioridad de Atención:</td>
<td colspan="2">4. - Baja
89. - Muy baja</td>
</tr>
</table>

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
4	Preservación de Flora y Fauna	Minería - Turismo	Forestal	CFE- SCT	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 44
89	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Desarrollo Social - Minería	Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 39, 40, 41

Estrategias. UAB 4	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **19.** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero. **20.** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**30.** Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Estrategias. UAB 89	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

	8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**9.** Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. **10.** Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. **11.** Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). **12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Dirigidas a la Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	**27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región. **28.** Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.** Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	**31.** Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. **32.** Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	**33.** Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **36.** Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.** Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. **40.** Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. **41.** Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

La ficha técnica, con la política ambiental y las estrategias que la componen son las siguientes:

Estado actual del Medio Ambiente

5. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto. Muy baja superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.1. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Baja importancia de la actividad minera. Baja importancia de la actividad ganadera.

A) Preservación

Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad- Las características del proyecto no permiten la conservación *in situ* de la vegetación. No hay flora o fauna a afectar.

Recuperación de especies en riesgo- Las especies en riesgo, tal como las define la NOM-059-SEMARNAT-2010, *no han sido identificadas dentro del área del proyecto*. No hay flora o fauna a afectar.

Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad- Para el conocimiento del ecosistema se ha realizado un estudio de flora y fauna del sitio del proyecto, así como su análisis, de manera que se puede monitorear y verificar mediante la identificación de los indicadores principales (presencia-ausencia de aves reptiles y mamíferos, tasa de sobrevivencia de ejemplares rescatados) y su variabilidad en el tiempo.

B) Aprovechamiento sustentable- El Proyecto no contempla de ninguna manera el aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales, no contempla el aprovechamiento de los suelos agrícolas y pecuarios ni de los recursos forestales, sin embargo al tratarse de aprovechamiento de materiales arenosos, es obligación del promovente dejar en condiciones tan cercanas a las originales como se pueda una vez terminadas las obras, obviamente con excepción de la topografía, que se dejará mucho más plana, situación que será aprovechada para que el agua no escura igual y pueda permear un poco más al subsuelo.

C) Protección de los recursos naturales- Para la protección del ecosistema se evitará la introducción de especies exóticas al sitio del proyecto, se pondrán contenedores para la basura y se removerán los esquilmos resultantes, se pondrán baños portátiles por cada 15 trabajadores.

E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios- En este sentido, el presente proyecto no realizará aprovechamiento alguno de recursos naturales no renovables, el proyecto realizará actividades de extracción de materiales arenosos, mismos que se consideran renovables. Sin embargo, para mitigar el incremento de emisiones de Gases Efecto Invernadero y los efectos del Cambio Climático, el proyecto promueve mucho el adecuado mantenimiento del parque vehicular durante todas sus fases, de manera que aunque en su entorno en el largo plazo aumente la ocupación del suelo, dicha superficie se regresará a su estado natural una vez que los trabajos de extracción hayan sido realizados.

C) Agua y Saneamiento- Este proyecto no afectará la demanda de agua.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional- El camino de acceso al sitio del proyecto actualmente se encuentra en uso, se trata de la carretera de La Paz a El Tecolote, con el desarrollo de este proyecto se realizarán obras importantes derivadas del mismo dado que al tratarse de extracción de materiales arenosos, éstos se usarán en importantes obras de construcción como viviendas, edificios, escuelas.

Planeación del ordenamiento territorial- En este sentido, dado que actualmente esas tierras se encuentran sin uso productivo, al insertar este proyecto estas tierras comenzarán a generar empleos temporales durante su desarrollo y actividades productivas ligadas al sector minero durante su operación y mantenimiento.

Lineamientos ecológicos a cumplir de POEGT en su Región Ecológica 2.32, en la Unidad Ambiental Biofísica 4. Llanos de Magdalena.

Lineamientos ecológicos para la Unidad Ambiental Biofísica 4	**Vinculación del proyecto**
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.	No hay flora o fauna a afectar.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.	En este sentido, el proyecto se promueve a sí mismo ante la sociedad como un proyecto "de poco impacto", entendiendo con esto, a algo que no impacta al ambiente de manera agresiva, el sitio se deja para su recuperacion en un plazo de 5 años, y se deja que los materiales se recuperen de manera natural.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a traves de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.	El proyecto es congruente con este lineamiento.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.	El proyecto es congruente con este lineamiento. Con los estudios ambientales realizados (MIA), y aunado a las propiedades del proyecto en sí, tenemos que entre los mecanismos del gobierno, el promovente y la sociedad este proyecto ayuda a la conservación, protección y restauración del capital

	natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.	El proyecto es congruente con este lineamiento. No hay flora o fauna a afectar.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.	El proyecto es congruente con este lineamiento. El aprovechamiento del sitio por este proyecto es sustentable. No hay flora o fauna a afectar.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.	El proyecto es congruente con este lineamiento. En los estudios ambientales y en los diversos permisos otorgados por la autoridad se brinda información del ecosistema y del proyecto mismo, información que sirve para la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer mas eficiente al sistema económico.	El proyecto es congruente con este lineamiento. Con este proyecto se atrae gente de todo tipo de educación y nivel económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	No aplica al proyecto.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a traves de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.	El proyecto es congruente con este lineamiento. No hay flora o fauna a afectar.

III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES

ARTÍCULO 2º. 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.

ARTÍCULO 3º. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

IX. "Bienes Públicos Inherentes": Aquellos que se mencionan en el Artículo 113 de esta Ley;

XI. "Cauce de una corriente": El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento; en los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, cuando el escurrimiento se concentre hacia una depresión topográfica y éste forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. Para fines de aplicación de la presente Ley, la magnitud de dicha cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación;

XVI. "Cuenca Hidrológica": Es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parte aguas o divisoria de las aguas -aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad-, en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aun sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna, otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y estas últimas están integradas por microcuencas.

XX. "Delimitación de cauce y zona federal": Trabajos y estudios topográficos, batimétricos, fotogramétricos, hidrológicos e hidráulicos, necesarios para la determinación de los límites del cauce y la zona federal;

XXXVII. "Materiales Pétreos": 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;

XXXVIII. "Normas Oficiales Mexicanas": Aquellas expedidas por "la Secretaría", en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de esta Ley;

XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad;

ARTÍCULO 7º. Se declara de utilidad pública:

II. La protección, mejoramiento, conservación y restauración de cuencas hidrológicas, acuíferos, cauces, vasos y demás depósitos de agua de propiedad nacional, zonas de captación de fuentes de abastecimiento, zonas federales, así como la infiltración natural o artificial de aguas para reabastecer mantos acuíferos acorde con las "Normas Oficiales Mexicanas" y la derivación de las aguas de una cuenca o región hidrológica hacia otras;

ARTÍCULO 113º. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión":

I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley;

II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;

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;

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;

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

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".

En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

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.

Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión

respectivos. Estos últimos serán expedidos por "La Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.

"La Autoridad del Agua" vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones y de los permisos con carácter provisional otorgados a personas físicas y morales, con carácter público o privado.
Son causas de revocación ya sea del permiso con carácter provisional o de la concesión, lo siguiente:

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 escombro 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.

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor.

De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) en México está vinculada a la extracción de arena, grava y otros materiales pétreos debido a que estos recursos se encuentran dentro de los cauces, zonas federales, ríos y arroyos, los cuales son considerados bienes públicos inherentes a las aguas nacionales. La CONAGUA es la autoridad competente para regular cualquier actividad en estas zonas.

Zona Federal: La LAN, reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, regula el uso y aprovechamiento de los cauces y sus zonas federales. La extracción de materiales pétreos (arena) en estas áreas requiere permiso de la autoridad hídrica para evitar alteraciones al flujo y calidad del agua

III.1.7. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (DOF 25-08-2014)

ARTÍCULO 2º.- Para los efectos de este "Reglamento", se entiende por:

Fracción IX. Demarcación de cauce y zona federal: trabajos topográficos para señalar físicamente con estacas o mojoneras en el terreno, la anchura del cauce o vaso y su zona federal;

ARTÍCULO 4º.- Para efectos de las fracciones VIII del artículo 3o., y IV, del artículo 113 de la "Ley", por lo que se refiere a la delimitación, demarcación y administración de las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, se estará a lo siguiente:

I. El nivel de aguas máximas ordinarias a que se refiere la fracción VIII, del artículo 3o., de la "Ley", se entiende como el que resulta de la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria dentro de un cauce sin que en éste se produzca desbordamiento. La creciente máxima ordinaria estará asociada a un periodo de retorno de cinco años.

Para el caso de corrientes que presenten flujo nulo durante uno o más años de su periodo de registro, "La Comisión" determinará el periodo de retorno equivalente que tome en cuenta esta situación. Para el caso de estas corrientes y de las cuencas sin registro hidrométrico, la creciente máxima ordinaria se obtendrá a partir de tormentas máximas ordinarias, a las que se asociará el periodo de retorno correspondiente y el cálculo del escurrimiento respectivo se hará con las normas oficiales mexicanas que expida "La Comisión".

Para determinar la creciente máxima ordinaria de un cauce ubicado aguas abajo de una presa, se deberá considerar la ocurrencia simultánea de la creciente máxima ordinaria que genera la cuenca propia de dicho cauce y los caudales máximos posibles que descarga la presa, después de regular la creciente máxima ordinaria que genera su cuenca alimentadora, para el mismo periodo de retorno de cinco años.

En los ríos en llanuras de inundación, para efectos de lo dispuesto en este artículo, se tomará el punto más alto de la margen o ribera.

En el caso de barrancas profundas, "La Comisión" determinará la ribera o zona federal de corrientes o depósitos de agua, únicamente cuando la inclinación de dicha faja sea de treinta grados o menor, en forma continua;

II. "La Comisión", podrá poner a disposición de quien lo solicite la información de la creciente máxima ordinaria determinada para un cauce o vaso específicos;

III. En los ríos que desemboquen en el mar, la delimitación de la zona federal se establecerá a partir de cien metros río arriba, contados desde su desembocadura;

IV. La delimitación y demarcación del cauce y zona federal se llevará a cabo por "La Comisión" o por tercero autorizado, y a su costa, observándose el siguiente procedimiento:

a) Una vez realizados los trabajos de delimitación, se publicará aviso de demarcación en el Diario Oficial de la Federación y en el periódico de mayor circulación de la entidad federativa correspondiente, notificándose simultáneamente en forma personal, a los propietarios colindantes;

b) Se levantará acta circunstanciada, en la que se asienten los trabajos realizados, los documentos que exhibieron los propietarios colindantes y lo que hayan manifestado, así como la fijación de las mojoneras provisionales;

c) Los trabajos técnicos de delimitación y los planos correspondientes estarán a disposición de los interesados, para que en un término que no exceda de 10 días hábiles, a partir de la fecha de levantamiento del acta circunstanciada, expongan lo que a su derecho convenga, vencido dicho plazo "La Comisión" resolverá en un término no mayor a 15 días hábiles sobre la demarcación correspondiente.

V. En los vasos de lagos y lagunas que no estén conectados con el mar, el nivel de aguas máximas ordinarias se determinará considerando la corriente ocasionada por la creciente máxima ordinaria de sus fuentes alimentadoras, conforme al presente artículo;

VI. En las regiones deltaicas, cuando por efecto del desbordamiento de las corrientes se unan las aguas de inundación con las contenidas en lagos o lagunas de formación natural, los vasos de estos últimos se delimitarán por la curva de nivel correspondiente a la intersección de la superficie natural del terreno con las aguas en reposo, una vez que las corrientes retornan a sus cauces, definidos conforme a la fracción III, del artículo 3o., de la "Ley", y

VII. Los lagos, lagunas y esteros, cuando estén comunicados con el mar, la zona federal marítimo-terrestre se precisará conforme a la Ley General de Bienes Nacionales y el vaso, los cauces y las aguas se regularán por la "Ley" y este "Reglamento".

ARTÍCULO 174º.- Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:

I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;

II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;

III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;

IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y

V. Término por el que se solicita la concesión.

Con la solicitud, se deberán presentar en su caso los planos de las obras proyectadas y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionará derechos de terceros.

La solicitud deberá ser firmada por el interesado o por la persona que promueve en su nombre. En este último caso se deberá acreditar la personalidad del mandatario conforme al derecho común. En caso de que la solicitud tuviera deficiencia o se requiriera mayor información, se estará en lo conducente a lo dispuesto en el artículo 35 de este "Reglamento".

Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.

ARTÍCULO 175º.- La preferencia en el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el último párrafo del artículo 118 de la "Ley", para la explotación, uso o aprovechamiento de la zona federal a cargo de "La Comisión", no comprenderá el cauce, el vaso, ni los materiales de construcción.

ARTÍCULO 176º.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;

II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y

III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultado del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita "La Comisión".

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.

Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el periodo de extracción solicitado.

ARTÍCULO 177º.- En los títulos de concesión para explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales a cargo de "La Comisión" se especificará:

I. El nombre de las corrientes y vasos;

II. La ubicación, descripción y delimitación o croquis del lugar y el área cuyo aprovechamiento se autoriza;

III. La explotación, uso o aprovechamiento objeto de la concesión;

IV. En su caso, la descripción de las obras aprobadas y, los plazos aproximados en que se deban concluir las obras autorizadas;

V. La obligación de no modificar sustancialmente el proyecto o las obras autorizadas, sin permiso de "La Comisión";

VI. Las modalidades a las que se deberá sujetar la concesión y las condiciones generales de orden técnico, jurídico y administrativo aplicables;

VII. La obligación de pago de los derechos o aprovechamientos conforme a la legislación fiscal aplicable, salvo cuando la ley exija que sea previo al otorgamiento de la concesión;

VIII. La duración de la concesión, y

IX. Las causas de su revocación o terminación.

ARTÍCULO 178º.- El otorgamiento de concesión por parte de "La Comisión" será sin asumir responsabilidad por daños causados por avenidas ordinarias o extraordinarias.

En el título, "La Comisión" incluirá, cuando proceda, la obligación de garantizar el tránsito en el lugar ocupado, la servidumbre que proceda y el acceso a la corriente para que las aguas puedan ser utilizadas por medios manuales o para abrevadero de animales.

El otorgamiento de una concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión" no implica por sí misma la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales ni la extracción de materiales de construcción de los cauces, salvo que así se señale expresamente en el título.

ARTÍCULO 179º.- Los concesionarios a que se refiere el presente capítulo están obligados a:

I. Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión;

II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;

III. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;

IV. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas posteriormente por "La Comisión";

V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por "La Comisión" las áreas de que se trate en los casos de terminación de las concesiones;

VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y

VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

ARTICULO 180º.- "La Comisión" declarará la terminación de la concesión en los casos previstos en la "Ley" y el presente "Reglamento".

Previamente, "La Comisión", de oficio o a petición de tercera persona interesada, tramitará el expediente respectivo y dará a conocer al concesionario las causas de terminación. El concesionario dispondrá de un término de quince días hábiles para su defensa.

En los casos de revocación se estará al procedimiento que se señala en el artículo 49 de este "Reglamento".

ARTÍCULO 181º.- Al término del plazo de la concesión, o de la última prórroga en su caso, los bienes nacionales concesionados revertirán al dominio de la Federación, así como las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a los mismos.

"La Comisión" podrá exigir al concesionario que, al término de la concesión y previamente a la entrega de los bienes, proceda por su cuenta y costo a la demolición y remoción de aquellas obras e instalaciones que hubiese ejecutado y que, por sus condiciones, ya no sean de utilidad a juicio de "La Comisión".

Ley General de Cambio Climático (LGCC).

La LGCC tiene por objeto establecer un marco jurídico que regule las políticas públicas de adaptación y mitigación al cambio climático, así como impulsar la transición hacia una economía competitiva de bajas emisiones de carbono. Entre sus principales Artículos destacan:

Artículo 1o. La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

Artículo 2o. Esta ley tiene por objeto:

Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero;

I. Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;

II. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;

III. Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del cambio climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;

IV. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;

V. Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y

VI. Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

La Ley General brinda a México una base sólida tanto para promover la reducción de emisiones como para permitir la adaptación a los impactos derivados del cambio climático, siendo su principal objetivo:

"Fortalecer políticas públicas, estructura administrativas y de participación social, a través de las cuales se reduzca la vulnerabilidad de los sistemas humanos y naturales del país ante el reto que impone el cambio climático; se impulse la transición escalonada hacia una economía competitiva de bajas emisiones de carbono y se contribuya a cumplir los compromisos adquiridos por el gobierno de los Estados Unidos Mexicanos ante el régimen internacional en la materia".

Estrategia Nacional de Cambio Climático

La Estrategia Nacional constituye el instrumento rector de la política nacional para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La SEMARNAT elaborará la Estrategia con la colaboración del INECC, la opinión del Consejo de Cambio Climático, y será aprobada por la CICC (artículo 60).

Política nacional de adaptación

La política nacional de adaptación tendrá como objetivos, entre otros, reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático y fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos (artículo 27).

Conforme al artículo tercero transitorio, se deben alcanzar las siguientes metas aspiracionales y plazos indicativos en materia de adaptación:

- Establecer un Programa para que antes de que finalice el año 2013 se integren y publiquen el atlas nacional de riesgo, los atlas estatales y locales de riesgo de los asentamientos humanos más vulnerables ante el cambio climático.
- Los municipios más vulnerables ante el cambio climático deberán contar antes del 30 de noviembre de 2015 con un programa de desarrollo urbano que considere los efectos del cambio climático.
- Las Entidades Federativas deberán elaborar y publicar los programas locales para enfrentar al cambio climático antes de que finalice el año 2013.
- El gobierno federal deberá contar antes del 30 de noviembre de 2012 con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Subprograma para la Protección y Manejo Sustentable de la Biodiversidad ante el cambio climático.

Política nacional de mitigación

La política nacional de mitigación se instrumentará con base en un principio de gradualidad, promoviendo el fortalecimiento de capacidades nacionales para la mitigación de emisiones y la adaptación a los efectos adversos del cambio climático, priorizando en los sectores de mayor potencial de reducción hasta culminar en los que representan los costos más elevados, además de atender los compromisos internacionales de México (artículo 32).

El artículo segundo transitorio confirma que México asume el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir al año 2020 un 30% de emisiones con respecto a la línea de Para tal efecto se deberán considerar, entre otros, el análisis de la determinación de líneas bases para el sector objeto de estudio; la competitividad de los productos mexicanos en el mercado internacional; así como el desempeño del sector industrial sujeto a medidas de mitigación comparado con indicadores de producción en otros países y regiones, así como un 50% de reducción de emisiones al 2050 en relación con las emitidas en el año 2000. Las metas mencionadas podrán alcanzarse si se establece un régimen internacional que disponga de mecanismos de apoyo financiero y tecnológico por parte de países desarrollados hacia países en desarrollo entre los que se incluye México.

Estas metas se revisarán cuando se publique la Estrategia Nacional.

El presente proyecto cumplirá con los preceptos indicados, al no afectar a la vegetación, no ampliar impactos más allá de su superficie de explotación.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Vinculación del proyecto con la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.	El proyecto se trata de **extracción de arenas en cauce de arroyo, sin afectación de vegetación o de fauna**, el cual en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Con la correcta ejecución del proyecto y de las medidas de mitigación propuestas, se dará cumplimiento al presente artículo
Artículo 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	El presente proyecto respeta y cumple cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. La MIA hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, por lo tanto, se da cumplimiento al presente artículo.
Capítulo VI, en sus artículos 29 al 37 se señalan una serie de disposiciones tendientes a que el aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso procurando que les cause la menor tensión, sufrimiento y dolor posibles.	El proyecto se trata de un cambio de **extracción de arenas en cauce de arroyo, sin afectación de vegetación o de fauna**, no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre. Sin embargo, como medida de mitigación de los impactos que se puedan generar sobre el recurso fauna; se ejecutará un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre, al momento de ejecutar dicho programa, se tomarán en cuenta las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas; con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en el presente Artículo.

I.1.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGVS.

Criterio	Vinculación
Artículo 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El proyecto se trata de **extracción de arenas en cauce de arroyo, sin afectación de vegetación o de fauna**, el cual no contempla realizar actividades relacionadas con hábitat, especies o partes o derivados de vida silvestre, por lo tanto, se considera que el desarrollo del proyecto no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre para los fines a los que se refiere el artículo 83 de la Ley, para lo cual el interesado, además de lo señalado en el artículo 12 de este Reglamento.	El proyecto se trata de **extracción de arenas en cauce de arroyo, sin afectación de vegetación o de fauna**, el cual no contempla realizar actividades de aprovechamiento extractivo de ejemplares, partes o derivados de fauna silvestre, por lo tanto, el desarrollo del mismo, no contraviene lo señalado en el presente Artículo.
Artículo 91 Bis. La Secretaría podrá autorizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo cuando se dé prioridad a la colecta y captura para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica, para lo cual el interesado deberá indicar las especificaciones sobre los programas, proyectos o actividades de restauración, recuperación, repoblación, reintroducción y vigilancia para los cuales se solicitan.	El proyecto se trata de **extracción de arenas en cauce de arroyo, sin afectación de vegetación o de fauna**, el cual no contempla realizar el aprovechamiento extractivo de ejemplares de especies en riesgo para actividades de restauración, repoblamiento, reintroducción e investigación científica. Como medida de mitigación por los impactos que se pudieran generar sobre la fauna silvestre por el desarrollo del proyecto, se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna silvestre; el cual se llevará a cabo conforme a la legislación vigente y a lo que la autoridad competente designe, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto no se contraviene lo señalado en el presente Artículo.

I.1.2 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es el instrumento que establece disposiciones de orden público e interés social en relación a la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos peligr**osos, sólidos urbanos y de manejo especial.**

La vinculación de las disposiciones aplicables de la LGPGIR al proyecto se presenta a continuación:

Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

Criterio	Vinculación

Artículo 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Durante la operación del proyecto existirá separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas los cuales deberán contratar empresas debidamente autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos.
Artículo 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;	No se permitirá el mantenimiento de vehículos y maquinaría dentro del proyecto, por lo que no se generarán este tipo de residuos, se solicitará a los contratistas los comprobantes del mantenimiento de los vehículos y maquinaría utilizados en el proyecto, con lo cual se da cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	**No se generan residuos peligrosos en este proyecto**.
Artículo 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	**No se generan residuos peligrosos en este proyecto**.
Artículo 45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría. En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.	**No se generan residuos peligrosos en este proyecto**.
Artículo 47. Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generen y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará. Aunado a lo anterior deberán sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, así como cumplir con los demás requisitos que establezcan el reglamento y demás disposiciones aplicables. La información a que se refiere este artículo deberá ser publicada en el Sistema Nacional de Información Nacional para la Gestión Integral de Residuos, conforme a lo previsto por las disposiciones aplicables en materia de transparencia y acceso a la información.	De acuerdo a la definición señalada en el artículo 5 fracción XX de la LGPGIR, se define como pequeño generador a aquella “persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida”. **No se generan residuos peligrosos en este proyecto**.
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	No se generan residuos peligrosos en este proyecto.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGPGIR.

Criterio	Vinculación
Artículo 42. Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son: … III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	El proyecto se trata de **extracción de arenas en cauce de arroyo, sin afectación de vegetación o de fauna**, por el tipo de proyecto no se considera como un generador de residuos peligrosos, por lo tanto, No habrá residuos peligrosos en este proyecto.
Artículo 43. Las personas que conforme a la Ley estén obligadas a registrarse ante la Secretaría como generadores de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: …	El Promovente atenderá y cumplirá con las disposiciones establecidas en el presente artículo, registrándose y presentando la información requerida, con lo cual se dará cumplimiento al presente Artículo.
Artículo 46. Los grandes y pequeños generadores de residuos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.	No habrá residuos peligrosos en este proyecto.
Artículo 82. Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: … II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: …	No habrá residuos peligrosos en este proyecto.

En caso de incompatibilidad de los residuos peligrosos se deberán tomar las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales.	
Artículo 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	No habrá residuos peligrosos en este proyecto.

III.2. Orden estatal

III.2.1. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, 2021 – 2027

En este documento se reconocen las fortalezas, oportunidades y debilidades de las condiciones de Baja California Sur.

En este documento se reconocen las fortalezas, oportunidades y debilidades de las condiciones de Baja California Sur. El Bienestar es la base del buen funcionamiento de una sociedad, un principio de solidaridad y justicia social; el gobierno es responsable de producirlo y mejorarlo a través de políticas públicas que garanticen para todas las personas: seguridad, salud, educación, respeto a sus derechos humanos y al de vivir con dignidad enfatizando nuestros esfuerzos en la protección de los derechos de niñas, niños, adolescentes y mujeres, personas en diversidad sexual, población indígena o afromexicana y migrantes residentes o en tránsito, y con discapacidades, pero también con síndromes y trastornos.

Es importante destacar que el PED tiene cinco ejes fundamentales que conllevan una visión de futuro:

Eje I. Bienestar e inclusión. Se busca el bienestar para todas y todos los sudcalifornianos, pero particularmente a los grupos en situación de vulnerabilidad, es decir, plantea la necesidad de implementar políticas públicas que conlleven a generar mayor bienestar y que contribuyan a reducir la brecha de desigualdad a toda la población, dando prioridad a la salud, educación, asistencia e inclusión social; promover la vivienda digna y fortalecer el arte, la cultura y el deporte. En este eje, por primera vez, se consideran temas no previstos con anterioridad en otros planes como son personas con discapacidades, síndromes y trastornos, la diversidad sexual y la atención a la población indígena, migrante y afromexicanos.

Eje II. Política de paz y seguridad. Busca incrementar una política de paz y seguridad, pilar fundamental para que en estos años haya paz y tranquilidad en Baja California Sur, propiciando un estado de derecho justo y equitativo, con mejor procuración de justicia, respetando los derechos humanos y apegados a la legalidad, pero también se agrega un apartado orientado a la gobernabilidad, que se refiere a la capacidad del gobierno de garantizar la legitimidad del ejercicio gubernamental.

Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente. Considera la reactivación económica y la generación de empleo como partes indispensables para concebir un desarrollo económico en forma equilibrada con el desarrollo social, siendo el turismo la actividad que mueve el progreso, acompañado por las actividades económicas productivas y la promoción a la inversión.

Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad. Pretende un crecimiento importante en la infraestructura, se considera la política pública hidráulica, de movilidad urbana, comunicaciones y transportes, eléctrica y telecomunicaciones, que contribuyan a un desarrollo integral y mejor calidad de vida de los habitantes de las ciudades y localidades de Baja California Sur, con un aprovechamiento óptimo en el manejo de los recursos asignados, cumpliendo con los principios de eficiencia, eficacia y transparencia. También aborda los temas de medio ambiente y cambio climático, de ordenamiento territorial y energías alternativas. En este eje se considera un nuevo tema denominado protección de animales domésticos.

Eje V. Transparencia y rendición de cuentas. Pretende aplicar diversas estrategias orientadas a la transparencia, rendición de cuentas y mitigar la corrupción y sus efectos en el sector público, para con ello posicionar a Baja California Sur como un estado transparente, democrático y abierto que rinde cuentas a la sociedad, garantizando el derecho de acceso a la información y protección de datos personales, con un gobierno cercano a la gente, honesto, limpio y responsable.

La infraestructura física se refiere a los esfuerzos del estado, así como a las acciones orientadas a la creación o al mejoramiento de los sistemas de conectividad existentes, los conocimientos necesarios para la realización de las labores que se pretenden, al ambiente apto que requieran las empresas para su buen funcionamiento económico, la adecuación y

modernización necesaria de los sistemas agropecuarios y pesqueros con los que cuente el estado actualmente **y ofrecerle a su población el acceso adecuado a los materiales de construcción necesarios para la infraestructura.**

Como podemos observar, el PED de Baja California Sur tiene cinco ejes, de los que el presente proyecto se relaciona directamente, en el sentido de procurar el bienestar de la población dejando el acceso a los materiales de construcción necesarios para su infraestructura.

III.2.2. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (12 diciembre 2018)

En este documento el Gobierno Estatal define las responsabilidades en materia ambiental que deberá asumir en la realización de las metas propuestas dentro del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur

Artículo 2.- para los efectos de esta ley se entiende por:

IV.- aprovechamiento racional.- la utilización de los elementos naturales, en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación y la del ambiente

Artículo 8.- corresponde a la secretaria de planeación urbana y ecología del estado:

II.- formular los criterios ecológicos específicos que deberán observarse en la aplicación de la política ecológica de la entidad; en el aprovechamiento racional de los elementos naturales, en el ordenamiento ecológico local; en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y en la prevención y control de la contaminación del aire suelo, mar y el agua, así como la prevención del cambio climático y sus efectos, con la participación que en su caso corresponde a otras dependencias del gobierno federal y estatal.

Artículo 11.- la política ecológica ambiental será llevada a cabo mediante los diversos instrumentos de aplicación como son la planeación ecológica ambiental de los asentamientos humanos, así como la promoción del desarrollo y la evaluación del impacto ambiental, observando los siguientes principios:

VIII.- el aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad.

Articulo 79.- se requerirá autorización del gobierno del estado para el aprovechamiento de minerales o sustancias no reservadas a la federación, tanto por sus características como por su ubicación que constituyan depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos tales como rocas o productos de su fragmentación que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento.

Asimismo dictara las medidas de protección ambiental y de restauración ecológica que deban ponerse en práctica en los bancos de extracción y en las instalaciones de su manejo y procesamiento.

Artículo 80.- quienes realicen actividades de aprovechamiento de minerales están obligados a:

I.- controlar la emisión o el desprendimiento de polvos, humos, radiaciones o gases que puedan impactar los ecosistemas o el ambiente.

II.- controlar y tratar en forma adecuada sus residuos y evitar su propagación fuera de los terrenos en los que se lleven a cabo dichas tareas.

La Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur, señala las responsabilidades de las instancias gubernamentales en una Evaluación de Impacto Ambiental en obras y actividades relacionadas, el presente proyecto debe ajustarse a aquellas.

III.2.3. Hacia los programas sectoriales con enfoque regional

Este documento establece los criterios metodológicos para la elaboración de programas y planes del desarrollo regional por sector.

Las regiones del Estado de Baja California Sur se definen en cada Municipio. Dentro del contexto del presente proyecto, la región correspondiente es la microregión es **La Paz Conurbada**, perteneciente al Municipio de La Paz.

El Programa de Ecología y Conservación contemplado en este documento es responsabilidad de la secretaría de Planeación Urbana, Infraestructura y Ecología.

De este modo es la responsabilidad de estas dependencias la elaboración de los programas y planes así como su presentación al Centro Estatal de Información y la Subsecretaría de Planeación del Desarrollo de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico, con el objeto de hacer una evaluación conjunta con las dependencias responsables y su posterior integración en un programa y plan de desarrollo global.

III.2.4. Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter municipal, estatal o federal, inmediatas; si el proyecto se encuentra dentro de una de las Regiones Prioritarias de México-CONABIO (terrestres, hidrológicas y marinas), o si el predio se encuentra en o colinda con humedales/RAMSAR; o con sitios de importancia para las aves, AICAS.

El área o superficie de este proyecto **no se encuentra dentro o colindante a ningún Área Natural Protegida, así como tampoco a Humedales de Importancia Internacional RAMSAR y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, AICAs, esto de acuerdo a la Regionalización elaborada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).** La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitat y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Tampoco se encuentra dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria o Región Marina Prioritaria, sin embargo se localiza dentro de una de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, la 9, Sierra del Novillo-La Paz.

De acuerdo a la regionalización de CONABIO el sitio del proyecto se localiza cartográficamente a la **Región Hidrológica Prioritaria RHP-9 Sierra del Novillo-La Paz**. Su extensión es de aproximadamente 5,398.63 km^2 y el polígono que la envuelve se encuentra entre la Latitud 23º 47' 34" - 22º 52' 12" N y la Longitud 110º16'48" - 109º 24' 36" W. En términos hidrológicos, el sitio del proyecto se localiza en una microcuenca hidrológica que representa influencia para esta Región Hidrológica Prioritaria, sin embargo hay que mencionar que este proyecto no interfiere con la captación de agua, no se crean embalses, no hay extracción de agua, por lo que la afectación al acuífero es sumamente limitada.

Regiones Terrestres Prioritarias

En esta materia, el Municipio de La Paz únicamente cuenta con una Región Terrestre Prioritaria: la Sierra de la Laguna (RTP-1), que es en esencia un bosque de pino-encino el cual se puede considerar una isla de vegetación en un entorno árido, donde por su aislamiento, la flora y la fauna presenten un alto grada de endemismos; de acuerdo con la CONABIO el sitio alberga la mayor biodiversidad de Baja California Sur, con 694 especies de plantas vasculares (86 de ellas endémicas), 108 especies de artrópodos, 2 de anfibios, 27 de reptiles, 74 de aves y 30 de mamíferos. El proyecto se encuentra lejos de esta región prioritaria.

El Proyecto *Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)*, en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. **El sitio del proyecto NO se localiza dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria**.

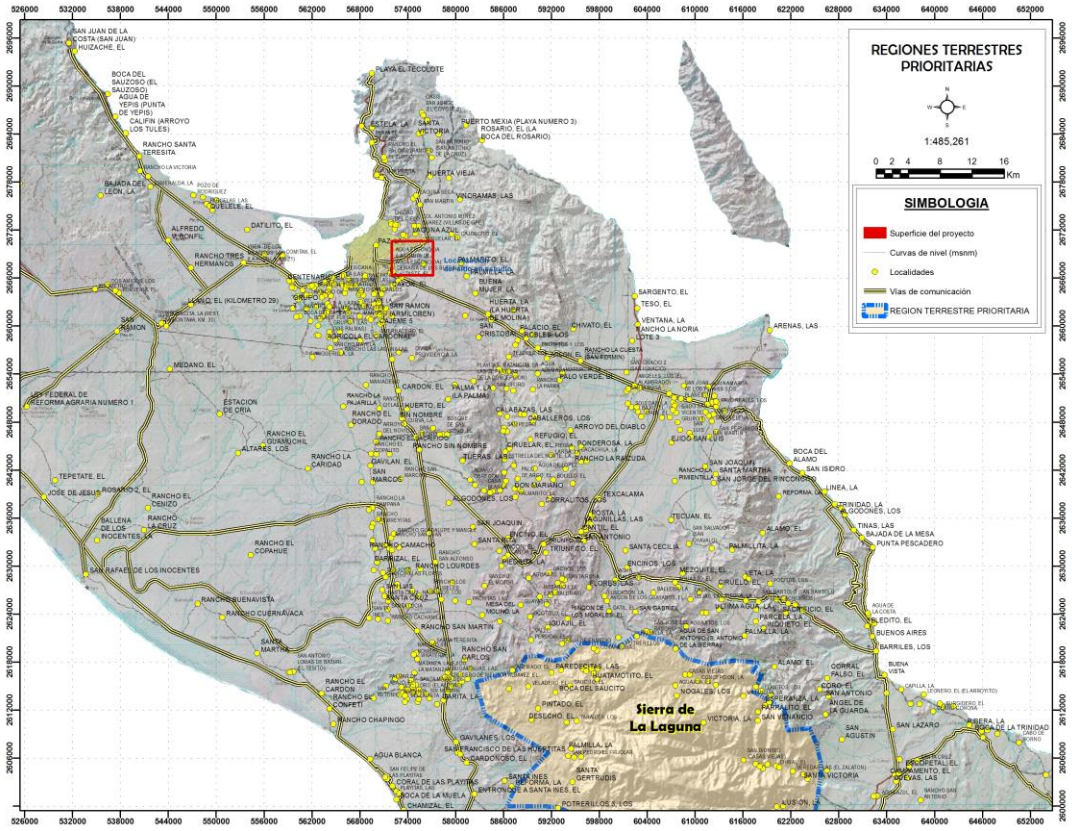


Figura 4. Ubicación del proyecto respecto de la Región Terrestre Prioritaria más cercana.

Sitios RAMSAR

De acuerdo a la CONANP, en su pagina http://ramsar.conanp.gob.mx/la_conanp_y_los_humedales.php, los sitios RAMSAR son humedales en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos. Por otra parte, la Convención Ramsar hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral. **El sitio del proyecto NO se encuentra dentro de ningún sitio RAMSAR.**

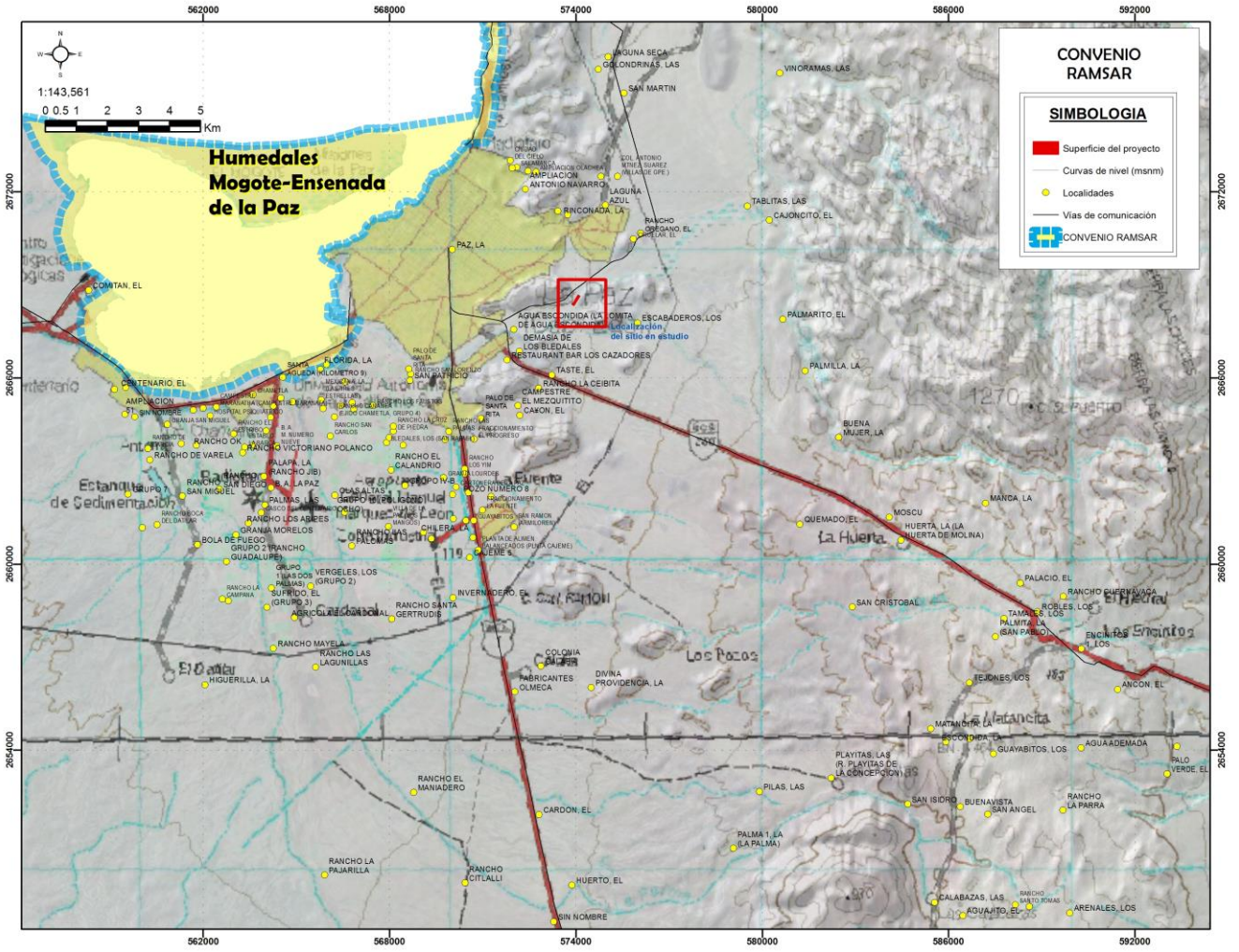


Figura 5. Los sitios de la Convención RAMSAR más cercanos al sitio del proyecto.

Regiones Hidrológicas prioritarias, RHP

De acuerdo a la CONABIO, en su página http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hmapa.html, Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

De acuerdo a la regionalización de CONABIO el sitio del proyecto se localiza cartográficamente a la **Región Hidrológica Prioritaria 9 Sierra del Novillo-La Paz**. Su extensión es de aproximadamente 5,398.63 km^2, y el polígono que la envuelve se encuentra entre la Latitud 23º 47' 34" - 22º52'12" N y la Longitud 110º16'48" - 109º24'36" W.

Se localiza en el municipio de La Paz, abarcando una superficie considerable que incluye la sierra y áreas de drenaje hacia la llanura costera y arroyos El Cajoncito, El Calandrio, La Huerta, La Palma, El Novillo y Los Gatos, ríos estacionales, esteros.

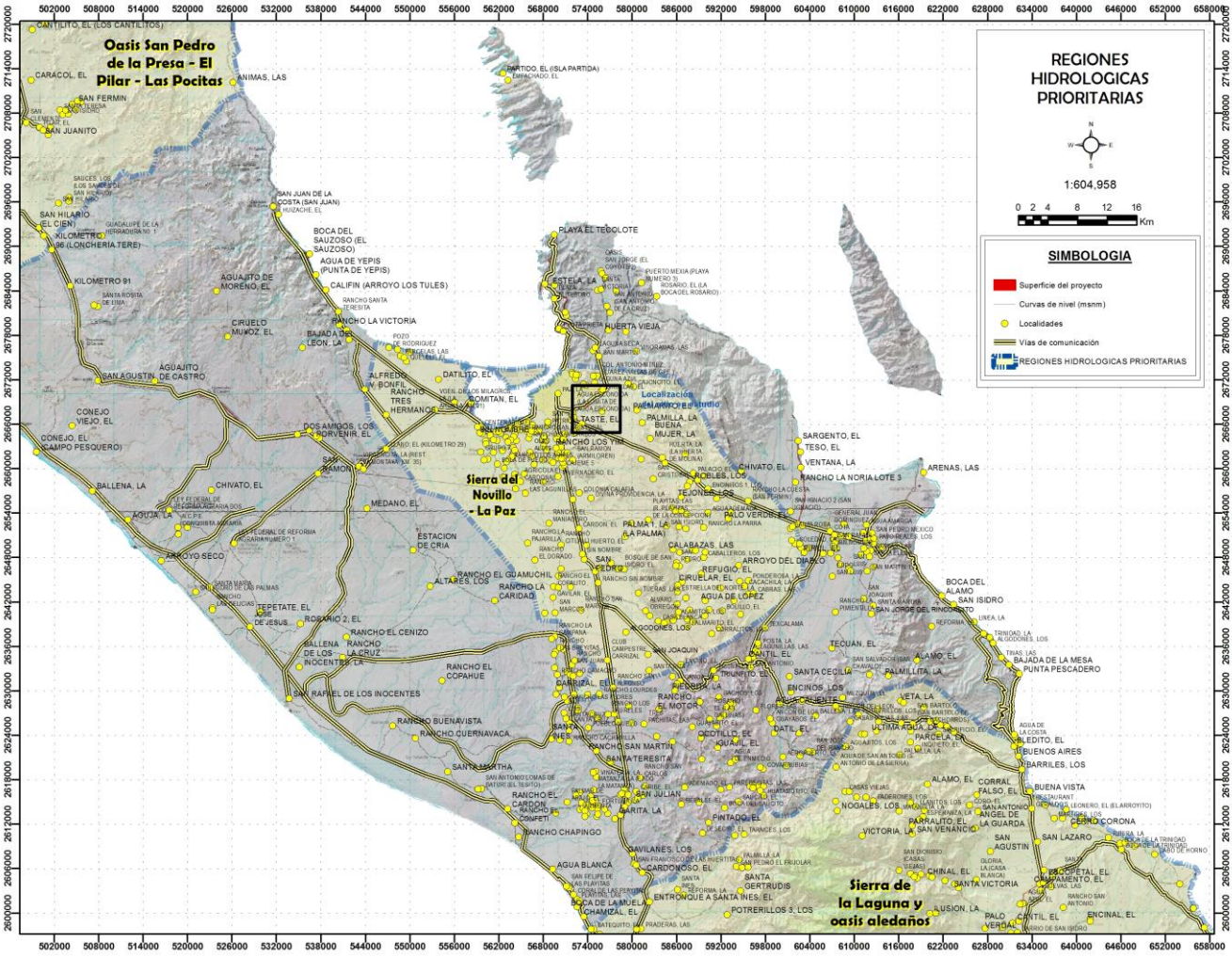


Figura 6. Ubicación de la Región Hidrológica Prioritaria con respecto de la superficie del proyecto.

Limnología básica: volumen medio anual: 11 562 millones de m3; arroyos intermitentes escurren con lluvias de tipo ciclónico; precipitación de 248 mm. El arroyo La Huerta (también La Paz) recorre 27.5 km y drena a un área de 57 km2; a 5.6 km de su origen recibe las aguas de la cañada Sta. Clara y a 17.7 km se une al Chametla; atraviesa un fraccionamiento y zonas agrícolas; a 23.6 km de su origen recibe aguas del Calandrio y corre paralelo al Cajoncito.

Características varias: clima muy seco semicálido con lluvias en verano e invierno. Temperatura media anual de 16-26ºC. Precipitación total anual menor de 500 mm.

Principales poblados: La Paz, Chametla, El Centenario, Ensenada de los Muertos, San Pedro, La Ventana

Actividad económica principal: turismo, ganadería, agricultura y pesca

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación; matorral sarcocaule, cardonal y manglar. La flora de esta región corresponde a la subflora de la costa central del Golfo y su vegetación está caracterizada por *Bursera hindsiana, B. microphylla, Encelia farinosa, Euphorbia misera, Fouquieria columnaris, F. peninsularis, F. splendens, Franseria magdalenae, Jatropha cinerea, Larrea tridentata, Olneya tesota, Opuntia cholla, Opuntia clavellina, Pachycereus pringlei, Viscainoa geniculata.* Fauna característica: de moluscos *Acanthochitona exquisita* (bajo rocas), *Arene adusta* (litoral), *Astraea (Uvanilla) olivacea* (zona sublitoral rocosa), *Calliostoma marshalli* (zonas de marea baja), *Chaetopleura mixta* (zona litoral), *Chama venosa, Chiton virgulatus* (bajo rocas, zona litoral), *Collisella stanfordiana* (zona litoral), *Crassispira (Monilispira) appressa* (zonas rocosas), *Cyathodonta lucasana* (rara, en fondos fangosos), *Eulima townsendi, Fusinus (Fusinus) ambustus* (zonas arenosas),

Haplocochlias cyclophoreus, Here undatoides, Knefastia dalli (en fangos), *Lepidozona clathrata* (bajo rocas), *Lucina lingualis, Macoma (Rexithaerus) indentata, Mitrella caulerpae* (sobre algas *Caulerpa*), *Muricopsis armatus* (zona litoral bajo rocas), *Nymphispira nymphia* (zona litoral rocosa), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *P. saavedrai, Radsiella tridentata* (abundante en rocas), *Rangia (Rangianella) mendica* (zonas de mangle y rompeolas), *Tellina (Angulus) coani, Transennella humilis, Tripsycha (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de peces *Agonostomus monticola;* de reptiles y anfibios: *Bipes biporus, Crotalus enyo, C. mitchelli, C. ruber, Phyllodactylus xanti, Pseudacris regilla, Scaphiopus couchii*; de aves como *Sterna antillarum.* Especies endémicas: de reptiles y anfibios: *Chilomeniscus stramineus, Cnemidophorus hyperythrus*, *Coluber aurigulus Ctenosaura hemilopha, Bogertophis rosaliae, Eridiphas slevini, Eumeces lagunensis, Gerrhonotus paucicarinatus, Phyllodactylus unctus, Tantilla planiceps, Thamnophis digueti, T. elegans*; de aves *Hylocharis xantusii, Toxostoma cinereum.*

Aspectos económicos: turismo, ganadería, agricultura, pesca, comercio y transporte. Es vía de acceso a la península. Pesquerías de crustáceos *Macrobrachium americanum, M. occidentale y M. tenellum.*

Problemática:

- Modificación del entorno: sobrepastoreo, urbanización, tala de árboles, desforestación en general y erosión. Agotamiento de acuíferos y alta salinización. Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.

- Uso de recursos: sobreexplotación del manto freático. Uso de suelo para agostadero. Termoeléctrica.

Conservación: se requiere de la recarga de acuíferos, de ordenamiento del crecimiento urbano y del saneamiento de desechos urbanos. Se desconoce la dinámica de la calidad de los acuíferos.

Es una fuente de recarga clave para los acuíferos de la región de La Paz, caracterizada por ser una zona de clima muy seco a semicálido, con precipitaciones bajas (menores a 500 mm anuales) y presencia de arroyos intermitentes. La zona enfrenta retos de sobreexplotación y contaminación de acuíferos, por lo que su gestión se enfoca en la conservación, el ordenamiento ecológico y la protección de los recursos hídrico.

Este proyecto no afecta al acuífero en esta RHP-9, ya que no implica extracción de agua en ninguna forma, tampoco se crean embalses ni se obstaculiza ningún escurrimiento superficial, de hecho ayuda a drenar parte de la arena superficial del arroyo El Cajoncito, por lo que la afectación en esta RHP-09 es muy limitada.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Un AICA es un área de importancia internacional para la conservación de aves. Normalmente provee hábitat esencial para una o más especies de aves. Estos sitios pueden tener aves amenazadas, con rango de distribución restringida, las que son representativas de un bioma o concentraciones especialmente numerosas de aves en sitios de reproducción, durante su migración, o en sus sitios de hibernación.

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

En la República Mexicana se identificaron 230 AICAS, las cuales se encuentran clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA.

El listado completo incluye más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Unión). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). Las 95 especies de aves endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) están registradas en al menos un área.

El sitio del proyecto se encuentra fuera del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 93 Ensenada de La Paz, y fuera de Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 90 Sierra de La Laguna, dado que las actividades son únicamente extracción de arena en sitio sin flora o fauna, no hay afectación a esta AICA.

Esto de acuerdo con la Regionalización elaborada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), implicando la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitat y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

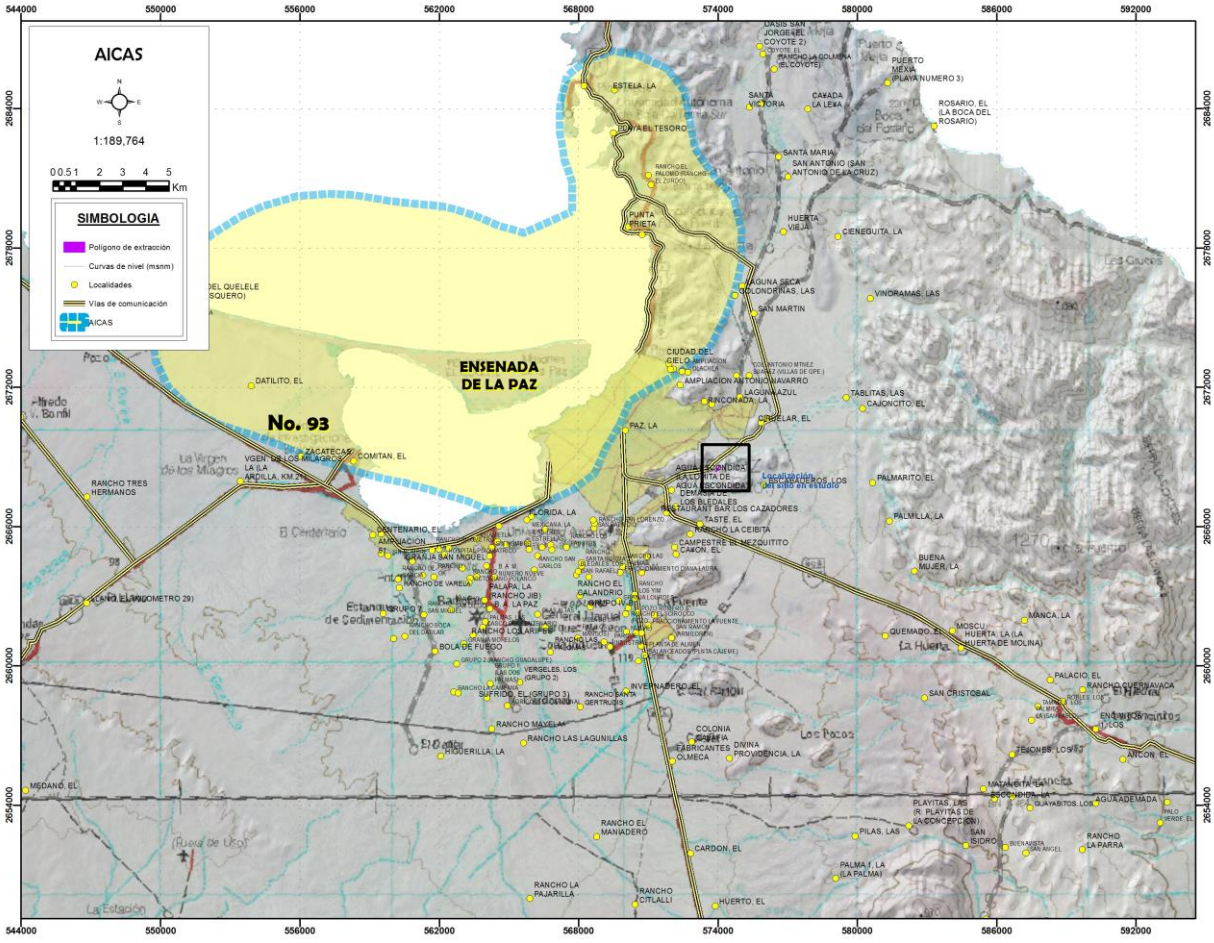


Figura 7. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves con respecto al proyecto, datos de AICAS de la CONABIO.

Se encuentra muy lejos del ANP Sierra La Laguna.

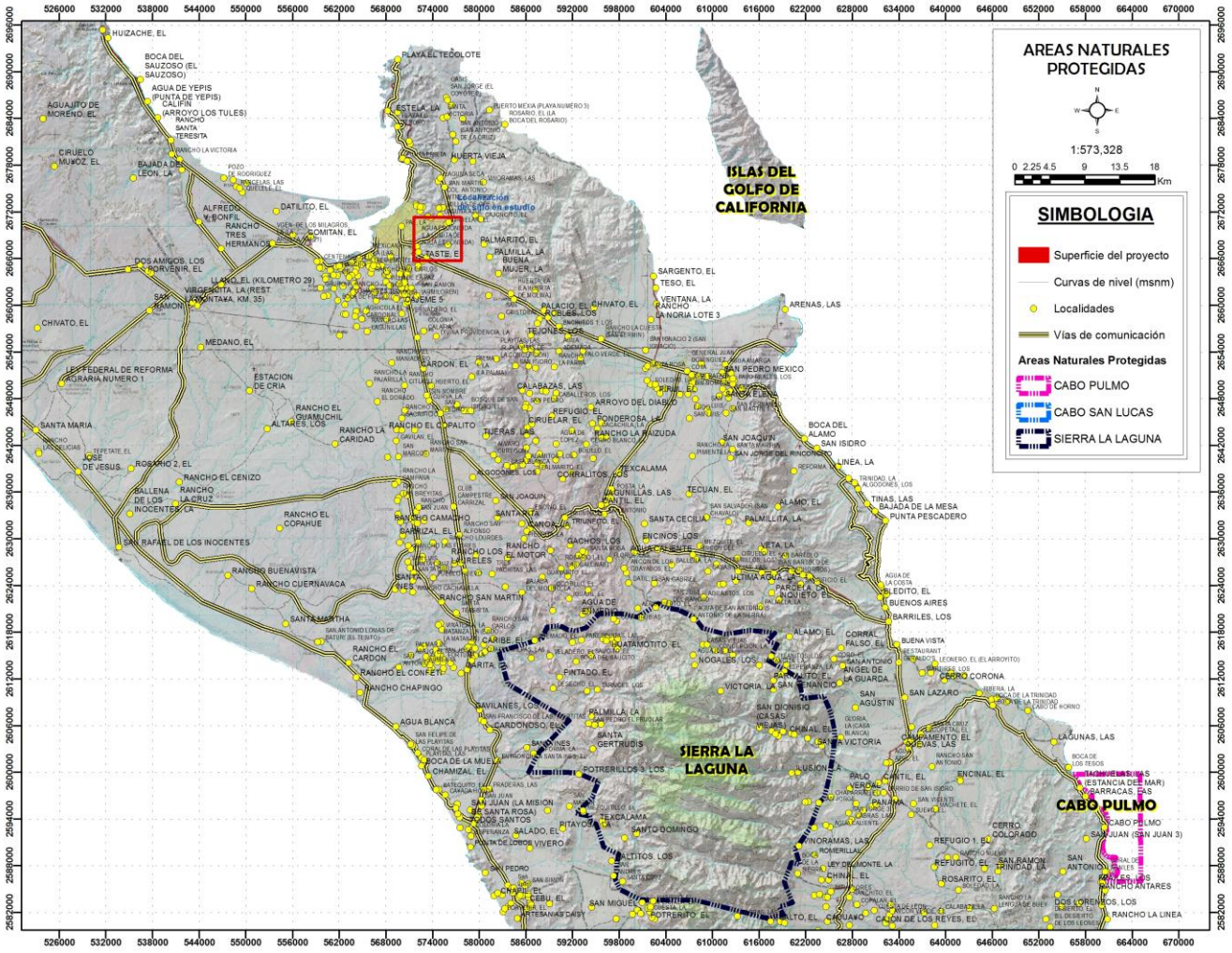
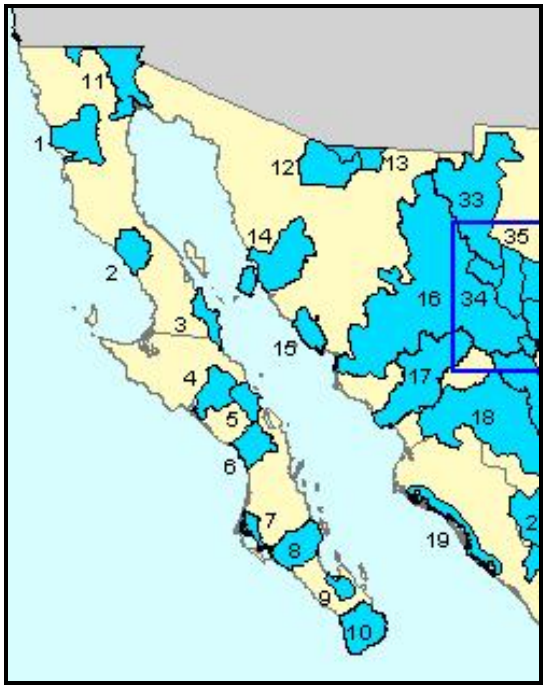


Figura 8. Sierra de La Laguna como Área Natural Protegida bajo la categoría de Zona sujeta a Conservación Ecológica.



Mapa tomado de: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998.

Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Baja California Sur, 2015

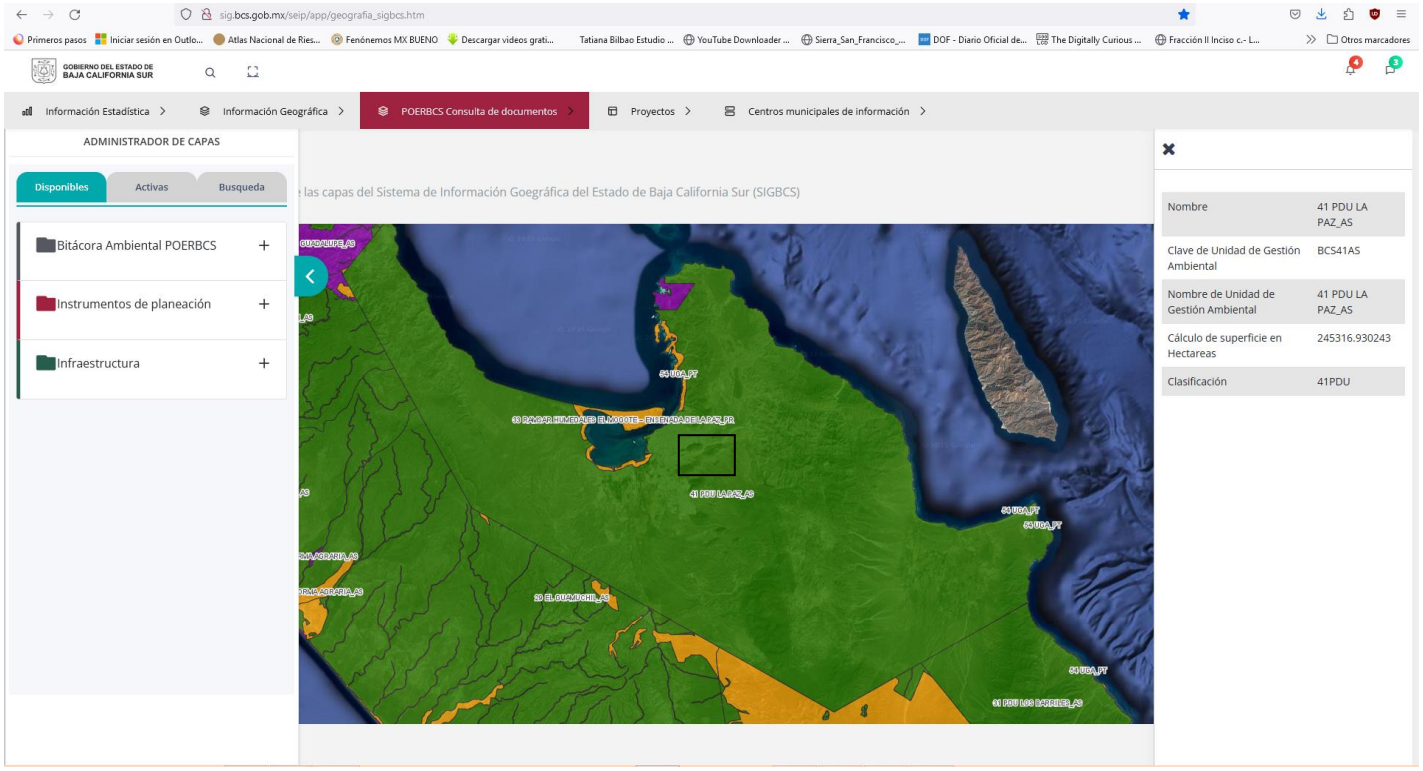
El sitio de este proyecto se localiza en la UGA 41 PDU La Paz, la cual tiene extensión de 245316.930243 hectáreas, misma que tiene una **política ambiental prevalente de Aprovechamiento sustentable, III**. **Aprovechamiento sustentable**: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Para lograr un uso sustentable de los recursos naturales es importante formular marcos conceptuales explícitos que permitan armonizar la relación entre la oferta de servicios ambientales y la demanda social de las poblaciones humanas que en el habitan. Este principio es particularmente necesario en las regiones ambientalmente frágiles y con una importante presión demográfica. Este proceso se ha denominado ordenamiento territorial e involucra una serie de pasos secuenciales para que el ejercicio de planeación final sea efectivo. Dentro del documento se presenta la importancia de la planificación para el desarrollo urbano, es por ello que en conjunto con el Documento Técnico Unificado en el que se presenta la información necesaria y los estudios necesarios para el para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales se aporta conocimiento y se apegan a los puntos establecidos de regulación en materia ambiental y planeación.

El sitio de este proyecto se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental 41 PDU La Paz.

Se encuentra completamente vinculada a lo que se establezca en el PDUCP La Paz.

http://sig.bcs.gob.mx/seip/app/geografia_sigbcs.htm



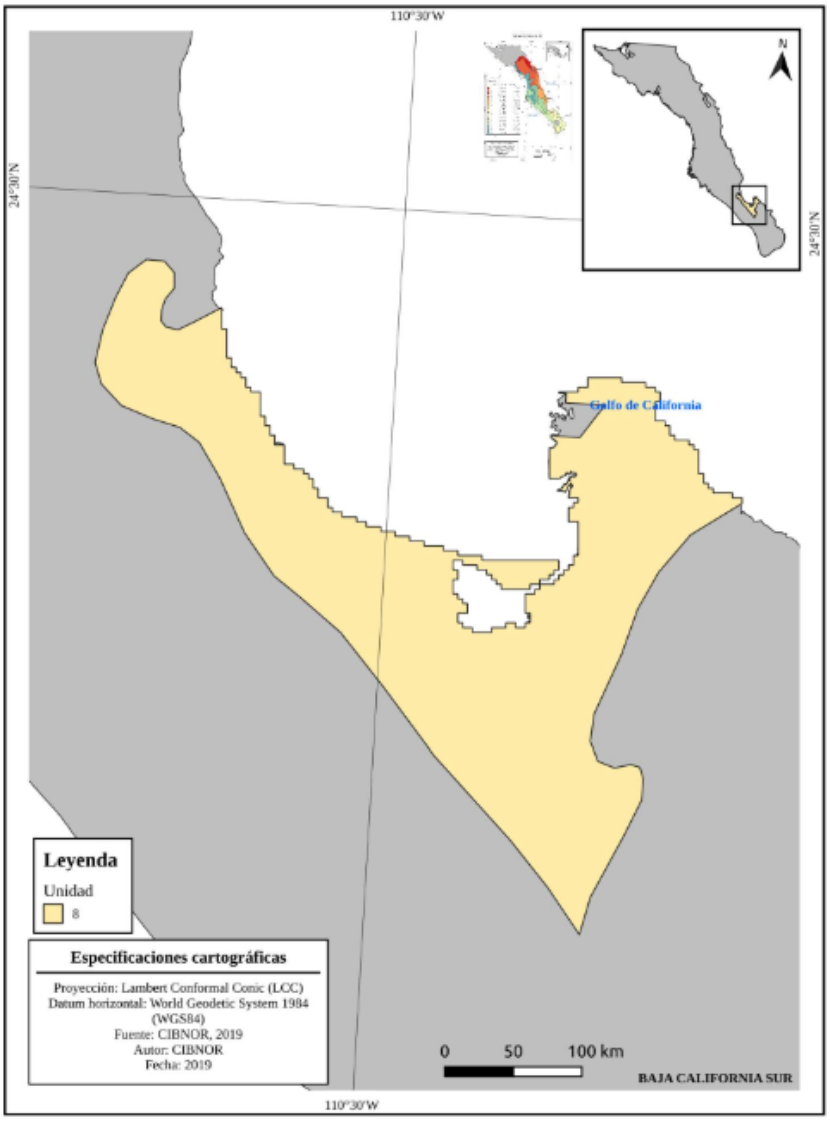
El sitio de este proyecto se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental 08.

Unidad de Gestión Ambiental UGA08

<table>
<tr><th colspan="2">Unidad de Gestión Ambiental(UGA) 08
Ficha Técnica UGA08</th></tr>
<tr><td colspan="2">Localización:porción Centro-Sureste de BCS, municipio de La Paz. Limita al Norte con la UGA07 y la UGA13; al Este con el Golfo de California; al Sur con la UGA09, y al Oeste con la UGA11 y UGA13. Superficie: 1,296.72 km^2</td></tr>
<tr><td>Tipo de vegetación: el tipo de vegetación dominante es el matorral Sarcocaule, Matorral Sarcocrasicaule (-) y Vegetación halófila e hidrófila (+).</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>Atributos socioecómicos:
• Índice de Potencial de Empleo (por arriba del promedio).
• Índice de Infraestructura de Apoyo (por arriba del promedio).
• Índice de Importancia Económica Sectorial sectores secundario y terciario (por arriba del promedio).
• Índice de Disponibilidad de Energía Eléctrica (por debajo del promedio).
• Índice de Importancia Económica Sectorial sector primario (por arriba del promedio).
Atributos físicos:
• Índice de Disponibilidad de Agua (por arriba del promedio)
• Índice de Potencial de Agua (por arriba del promedio).
• Índice Ponderado de Riesgo Natural (por debajo del promedio).</td></tr>
<tr><td>Subsectores[a] con mayor aptitud, en orden de importancia:Subsector Ganadero SGA, Subsector Forestal y Silvícola SFS, Subsector Agrícola SAG, Subsector Manufacturero SMA, y Subsector Turístico STU; de manera marginal el Subsector PesqueroSPE y el Acuícola SAC.
Índice de Salud del Sistema (ISSIS): por arriba del promedio estatal.</td></tr>
<tr><td>Políticas Ambientales:
Con base en el análisis de frecuencias de los valores del ISSIS, se definieron las siguientes Políticas Ambientales, en orden de importancia:</td><td>1. Aprovechamiento Sustentable
2. Preservación
3. Restauración</td></tr>
<tr><td colspan="2">Conflictos Intersectoriales:
1. Subsector Ganadero con respecto al Subsector Agrícola, y Forestal y Silvícola:competencia por uso de suelo y de agua, manejo de residuos agroquímicos y deposición de plásticos; por el sobrepastoreo del agostadero incrementando la deforestación.
2. Subsector Ganadero con respecto al Subsector Manufacturero: por el uso de productos pecuarios importados y no de procedencia local; así como por el uso del agua.
3. Subsector Pesquero con respecto a Subsectores Ganadero, y Forestal y Silvícola: por el acceso a caminos rurales; la competencia por el espacio y vías de acceso; bloqueo de caminos por el ganado.
4. Subsector Turístico con respecto a los Subsectores anteriores:poco control sobre el ganado feral; pesca de especies reservadas a la pesca deportiva; ahuyentamiento y/o remoción de especies de flora y fauna; y por el uso del agua.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Acceder a Lineamientos y Estrategias Ecológicas de la UGA:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Acceder a los Criterios de Regulación Ecológica aplicables a la UGA:</td></tr>
</table>

Como se puede apreciar, en la problemática principal relacionada a este proyecto es el crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

En este sentido, se puede apreciar que este proyecto no crea asentamientos humanos, no hay afectación a la flora del lugar ni a la fauna, no genera pérdida de suelo ya que el área no será ocupada por ningún asentamiento o estructura, únicamente se aprovechan los materiales del sitio, y al mismo tiempo se repone la calidad paisajística del sitio al abandono de las actividades en 5 años.



Mapa 1. UGA08, Localización geográfica (elaboración propia).

Vinculación del proyecto con el Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Baja California Sur, 2015.

Criterio	Vinculación
De acuerdo con la problemática, Uso del agua	El proyecto queda inmerso en área destinada a uso Aprovechamiento sustentable. Esta política tiene por objeto mantener la integridad funcional del territorio, proporcionando criterios de regulación ecológica para que la utilización de los recursos naturales genere el menor impacto al medio ambiente, evitando poner en peligro el equilibrio de los ecosistemas, que pueda provocar un deterioro ambiental. Este estudio conceptualiza el aprovechamiento sustentable como el elemento causal de la conservación de los recursos naturales. Es decir, debemos tener claridad de que cuando aplicamos el concepto de aprovechamiento o uso, la fórmula más próxima para describir las actividades productivas es el calificativo: uso sustentable para la conservación. De esta manera la política de aprovechamiento sustentable se refiere al uso o explotación de un recurso mediante un proceso de extracción, transformación, o valoración que permite o promueve su recuperación, de modo que garantiza su renovación y permanencia en el largo plazo. Es definida también como la utilización de los recursos naturales con respeto a la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que estos recursos forman parte. El reto es aprovechar conservando. Esta política se aplica en unidades de gestión ambiental que presentan zonas muy dinámicas que han alcanzado un desarrollo económico aceptable y existe concentración de la población,

	del desarrollo urbano y de las actividades productivas (agrícolas industriales, turísticas, entre otras), donde se requiere aplicar medidas tendientes a fortalecer y asegurar el uso adecuado del territorio en función de criterios económicos, urbanos, ecológicos y sus correspondientes ordenamientos y normas, para minimizar los efectos nocivos en el medio ambiente. También aplica en aquellas unidades que cuentan con recursos naturales susceptibles de explotarse productivamente de manera racional, en apego a las normas y criterios de regulación urbanos y ecológicos, y requieren tener un control eficaz de su uso para prevenir un crecimiento desmedido de los asentamientos humanos y de las actividades productivas en áreas que presenten riesgos actuales o potenciales para el desarrollo urbano o productivo y que pueden poner en peligro la integridad física de los pobladores y el equilibrio de los ecosistemas, provocando un deterioro ambiental y disminuyendo la calidad de vida de la población en general.

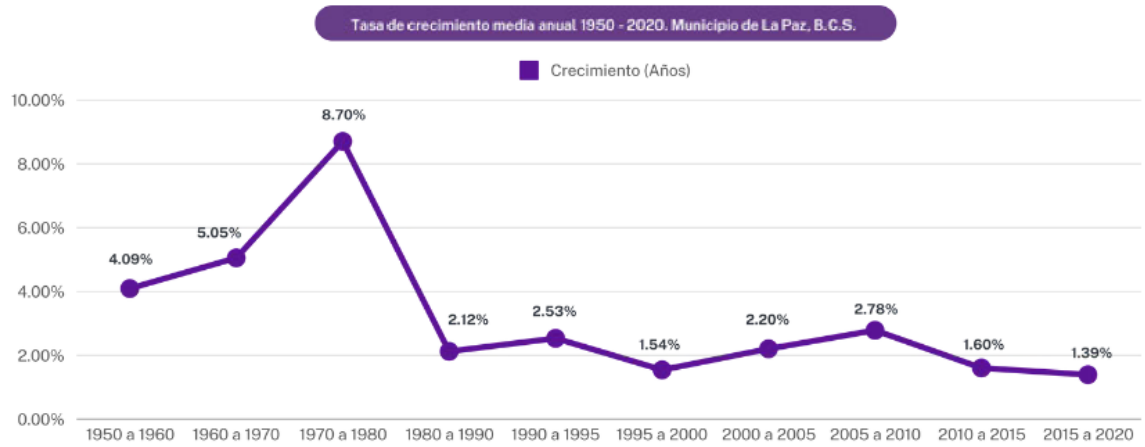
III.3. Orden Municipal

III.3.1. Plan Municipal de Desarrollo de La Paz, 2024-2027

El Plan Municipal de Desarrollo 2024 - 2027 tiene como objetivo general establecer un marco estratégico que impulse el desarrollo integral del municipio de La Paz, promoviendo la participación ciudadana, la continuidad de proyectos y políticas públicas, y la implementación de soluciones innovadoras y sostenibles. Este Plan constituye una herramienta clave para articular las prioridades de gobierno con las demandas sociales, bajo los principios de equidad, transparencia y corresponsabilidad.

El crecimiento histórico poblacional del Municipio de La Paz registra un boom demográfico, entre los años 1970-1980 cuando se duplica la población municipal; pasando de 61,130 a 130,427 en un lapso de 10 años. A razón de un proceso expansivo, generado principalmente en ciudad de La Paz; producto de la creciente oferta de vivienda generada por el desarrollo de fraccionamientos e infraestructuras de comunicación vial, como el Libramiento Norte de La Paz, demandada por población inmigrante. Expandiéndose la huella urbana hacia el sur y a los límites con cerros afectando la fisonomía urbana de la ciudad, que anterior a dicho periodo, mantenía una traza urbana ortogonal.

La tendencia del crecimiento o decremento demográfico en el tiempo se mide a través de la tasa de crecimiento media anual. Esta tasa en el Municipio de La Paz ha desacelerado su ritmo a partir del periodo de 1980-1990 cuando se creció 2.12%, esto es importante si se considera que, un periodo atrás; entre 1970-1980 se tenía un crecimiento medio anual del 8.70% y anterior a este, un crecimiento de 5.05% y 4.09% entre los periodos de 1950-1960 y 1960-1970 respectivamente.



Gráfica 02. Tasa de crecimiento media anual (1980 - 2020), Municipio de La Paz, Baja California Sur
Fuente: Elaboración propia con base en información del Censo General de Población 1950; 1960; 1970, Censo de Población y Vivienda ITER 1980; 1990; 1995; 2000; 2010; 2020, y Encuesta intercensal 2005; 2015, INEGI.

Medio Ambiente y Crecimiento Sostenible

IV.2.- Sostenibilidad y Conservación Ambiental

Promover certificaciones ambientales locales. Promover prácticas sustentables y responsables en la gestión de residuos en el municipio de La Paz mediante la implementación y aplicación del Distintivo Verde.

Promover la educación ambiental.

Arborizar los espacios públicos.

Vivienda digna. Mejorar las condiciones de la vivienda, Contribuir a la mejora de las condiciones de vivienda de las familias de atención prioritaria mediante la provisión de paquetes de materiales para la construcción en el municipio de La Paz.

En este proyecto se cumplen en gran medida varias de las metas propuestas en este PMD-La Paz 2024-2027. Las metas que se cumplen muy específicamente son en el sentido ambiental. En el sentido de mejorar la calidad del aire, hay que mencionar que se plantean bastantes medidas de prevención para que el aire mantenga su calidad.

Mejorar la calidad de vivienda directamente con aporte de materiales básicos para la construcción.

En el objetivo de mejora las condiciones económicas incentivando la construcción y mejorando las condiciones para que la economía se active y otorgar los materiales necesarios para el desarrollo constante de La Paz.

III.3.2. Reglamento de protección al medio ambiente (H. Ayuntamiento constitucional de La Paz, B.C.S.

Artículo 1.- Las disposiciones del presente reglamento son de orden público e interés social, así como de observancia obligatoria en el territorio municipal y tienen por objeto establecer las bases para:

- La concurrencia del municipio con el estado y la federación, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente
- La definición de los principios de la política ecológica municipal y la regulación de los instrumentos para su aplicación
- El ordenamiento ecológico del territorio municipal
- La preservación, la conservación y la restauración del equilibrio ecológico y el mejoramiento del ambiente en el territorio del municipio
- La protección de las áreas naturales de jurisdicción local y el aprovechamiento racional de sus elementos naturales, de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos y sociales con el equilibrio de los ecosistemas
- La prevención y el control de la contaminación del agua, aire y suelo;

Capitulo quinto, de la protección al medio ambiente

Articulo 22.- Las personas físicas o morales, públicas o privadas, que pretendan realizar obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y en las normas técnicas ecológicas emitidas por la federación para proteger el ambiente, deberán contar con la autorización de la secretaria, o del ayuntamiento, según corresponda, sin perjuicio de las otras autorizaciones que se deban otorgar por otras autoridades.

Dicha autorización estará sujeta a las condiciones de manifestación de impacto ambiental y demás referidas en reglamentaciones superiores.

Articulo 23.- El ayuntamiento podrá requerir al interesado, información adicional que complete la comprendida en la manifestación de impacto ambiental, cuando esta no se presente con el detalle que haga posible su evaluación.

Cuando así lo considere necesario el ayuntamiento podrá solicitar además, los elementos técnicos que sirvieron de base para determinar tanto los impactos ambientales que generaría la obra o actividad de que se trate, como las medidas de prevención y mitigación previstas.

Actualmente se somete a consideración la MIA, que ofrece dicha información. Conforme a lo ordenado en los artículos 35 Bis 3 y 109 Bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139 de su Reglamento, es posible unificar en un solo procedimiento los trámites relativos a dichas autorizaciones.

III.3.3. Actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz (2008, actualización de 2019)

Ante el umbral del siglo XXI, el centro de población de La Paz presenta cambios sustantivos en sus dinámicas de su entorno geopolítico, social, económico, tecnológico y administrativo, en donde se generan fuertes implicaciones para el desarrollo de las ciudades, lo que obliga a una transformación y renovación de los instrumentos tradicionales de planeación.

Marcando retos en mecanismos más eficaces para responder a las nuevas demandas de competitividad y habitabilidad, ello implica actualizar el proceso de urbanización, en términos de nuevas herramientas de medición que generen datos más precisos y rápidos de obtener, en cambios paradigmáticos para implementar metodologías y nuevas formas de convivencia, que administren con mayor certidumbre, las variables complejas de la ciudades de hoy, desde la gobernabilidad de lo cotidiano, hasta las estrategias para la construcción del futuro consensuado que se desea, y particularmente, una nueva actitud de apostarle a los compromisos que el cambio demanda.

Este documento constituye la actualización del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de La Paz publicado en el Boletín Oficial para el Estado de Baja California Sur No. 16 de fecha 20 de abril del 2000, inscrito en el Registro Público de la Propiedad y el Comercio con fecha 5 de enero de 1995, consiste en rediseñar el centro de población de La Paz, Baja California Sur.

En armonía con su Medio ambiente natural con altos valores endógenos de su entorno inmediato (micro región), lo cual permitirá elevar y mantener la calidad de vida de sus habitantes, en armonía con el patrimonio natural y cultural, por lo que urge implementar “políticas públicas para el desarrollo sustentable” que permita la construcción de la visión condensada del futuro de los paceños.

Delimitación del área de estudio (Centro de Población de La Paz)

De acuerdo con Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, con fecha 31 de Julio de 2004, se autoriza el adendum al acuerdo que autoriza la Actualización del Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de La Paz, B.C.S., publicado en el Boletín Oficial No. 10 del Gobierno del Estado de Baja California Sur del 20 de Febrero de 2002, actualizado en 2007 y publicado de nuevo en 2008.

Como parte de las Estrategias Particulares del adendum antes referido se establece que con la finalidad de que la totalidad de las áreas designadas como reserva territorial estén legítimamente incluidas dentro del ámbito de validez jurídica del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, se amplía la cobertura espacial del límite del centro de población, incrementando su superficie de 30,381-60-00 ha a 253,437-00-00 ha, quedando con la siguiente descripción:

X. Cuadro de construcción polígono PDUCP-LA PAZ

Lado		Rumbo	Distancia	Coordenadas UTM	
Est.	PV			X	Y
1	2	S 60° 20' 55.9436" W	30,320.33	618,350.000	2,648,000.000
2	3	N 61° 08' 16.7198" W	56,349.47	592,000.000	2,633,000.000
3	4	N 29° 25' 6.7944" W	35,933.45	542,650.000	2,660,200.000
4	5	N 39° 29' 18.6813" E	9,718.15	525,000.000	2,691,500.000
5	1	Litoral	Litoral	531,180.000	2,699,000.000



Figura 9. Se muestra el polígono (en color amarillo) que delimita la superficie incluida en el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz. El círculo rojo envuelve al sitio del proyecto.

De acuerdo con la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur (LDUEBCS), última reforma publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur (BOGE) fechado el 31-10-2016, en el artículo 2 se establecen 3 políticas urbanas para cada centro de población (fracciones VII, VIII y IX), mismas que se complementan con la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (LGAHOTDU) publicada en el DOF el 28-11-2016, en el artículo 3 fracciones VIII, X y XXIV, homologando dichas políticas como a continuación se describen:

CONSERVACIÓN: La acción tendente a proteger y mantener el equilibrio ecológico en las zonas de servicios ambientales y preservar el buen estado de la infraestructura, equipamiento urbano, vivienda y servicios urbanos26 del centro de población de La Paz, incluyendo sus valores históricos y culturales, de conformidad con las leyes vigentes y lo previsto en este Programa.

Dichas acciones aplican a las zonas fuera de las áreas urbanizables y áreas urbanizadas, por lo que las precisiones de estas están contempladas en las políticas de medio ambiente, la zonificación forestal y la estrategia urbana en función del ordenamiento ecológico.

CRECIMIENTO: La acción tendente a ordenar y regular las zonas para la expansión física del Centro de Población de La Paz mediante la determinación de áreas necesarias para ello, en función de los espacios y actividades dentro de las zonas de reservas, considerando que el área urbanizable30 debe de estar fuera de las zonas de riesgo y peligros naturales y antropogénicos, o en su caso contar con las acciones de mitigación.

Las zonas de crecimiento quedan plasmadas en la Zonificación Primaria del presente Programa.

MEJORAMIENTO: La acción tendente a reordenar, renovar, consolidar y dotar de infraestructura, equipamientos y servicios, las zonas del Centro de Población de La Paz que se encuentren en un incipiente desarrollo, subutilizadas o deterioradas física o funcionalmente, mediante el adecuado aprovechamiento de sus elementos materiales y la dotación de los elementos con los que debe de contar para su buen funcionamiento, así mismo se debe de evitar los asentamientos en zonas no aptas para el desarrollo urbano.

La consolidación como parte de esta política debe de aplicar a las zonas que comprenden la parte antigua del centro de población de La Paz, así como de las periféricas inmediatas que presentan usos del suelo desordenados, propio del

fenómeno de transformación rápida de zonas semiurbanas a área urbanizada, buscando la densificación de estas zonas en apego a las leyes vigentes, sus modificaciones y lo previsto en este Programa.

En los Sistemas Urbano Rurales, dentro del Centro de Población de La Paz, se plantea una saturación baja con un límite de densidad bruta de acuerdo como se marca en la zonificación secundaria, estableciéndose políticas de mejoramiento en infraestructura y vialidad, así como la imagen urbana, fomentando el uso de materiales y sistemas constructivos propios de la región. Esto se debe realizar con estricto apego a los modelos constructivos existentes y a un estudio tipológico específico para cada poblado.

De acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico se establecen las siguientes políticas ambientales.

APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE: Promueve la permanencia del uso actual del suelo o permite su cambio y trata de mantener por un periodo indefinido la función y las capacidades de carga de los ecosistemas. Esta política se aplica en áreas en las que actualmente se realizan actividades productivas que presentan potencialidades para su desarrollo, se perite la explotación y el manejo racional de los recursos tanto renovables como no renovables, de manera eficiente, y sin impactos negativos sobre el medio ambiente.

PRESERVACIÓN: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Esta política se enfoca a unidades donde puede efectuarse la preservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre; teniendo como propósito generar el establecimiento de incentivos para la configuración de intereses privados y públicos a favor de la conservación y abrir nuevas oportunidades para la generación de ingresos, de empleo y de divisas en las áreas rurales de manera entrelazada con la conservación de grandes extensiones de hábitat pata la vida silvestre.

De esta manera se pretende contribuir a la disminución de las probabilidades de extinción de especies, fomentando su recuperación al propiciar la continuidad de procesos naturales en todos los ecosistemas, con la participación más amplia de la sociedad, con una renovada eficiencia administrativa, y con sólida y cada vez más extensa información económica, técnica y científica.

- Zonas relevantes por conservar para el uso agrícola
- Zonas relevantes por conservar para el Uso Pecuario
- Áreas abiertas, promontorios, cerros, colinas, elevaciones o depresiones orográficas que constituyen elementos característicos del sitio o símbolos del patrimonio cultural.

Las construcciones típicas de la región, las casonas, las ex haciendas y aquellos monumentos de valor monumental, artístico e histórico, que se encuentran catalogados o en proceso y que es necesario conservar.

PROTECCIÓN: Promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de áreas naturales protegidas en el ámbito federal, estatal o municipal. La utilización de los recursos naturales está sujeta a la normativa definida en el programa de manejo que sea definido por la administración del área protegida. Se limitan las actividades productivas al máximo para garantizar la permanencia de especies o ecosistemas relevantes, dado que las áreas son ricas en diversidad biológica y escénica. Se sugiere el manejo preferente a través del sistema de áreas naturales protegidas, principalmente la zona de Balandra.

RESTAURACIÓN: Promueve la aplicación de programas y actividades encaminadas a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas y trata de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales dentro de la UGA. En esta política se tratan de restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en la UGA para posteriormente asignarla a otra política ambiental.

El sitio del proyecto se localiza en la unidad de gestión ambiental **U5, APROVECHAMIENTO**, dentro de ella, el sitio del proyecto se sitúa, de acuerdo con la zonificación secundaria, en el destino de **BN, Zona de Bienes Nacionales**, este uso es muy amplio con elementos materiales de origen natural y otros de origen humano, las zonas de interés paisajístico se

ubican sobre las sierras, cerros y promontorios principalmente por poseer vistas excepcionales y contar con recursos naturales de importancia para la región.

(BN) ZONA DE BIENES NACIONALES: De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales, se define que una "Ribera o Zona Federal" son las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada y decretada por la CONAGUA o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad; Se deben considerar las zonas que delimiten las NOM-059-SEMARNAT-2010 Especies bajo estatus de protección y NOM-022-SEMARNAT-2003 Aprovechamiento sustentable de humedales.

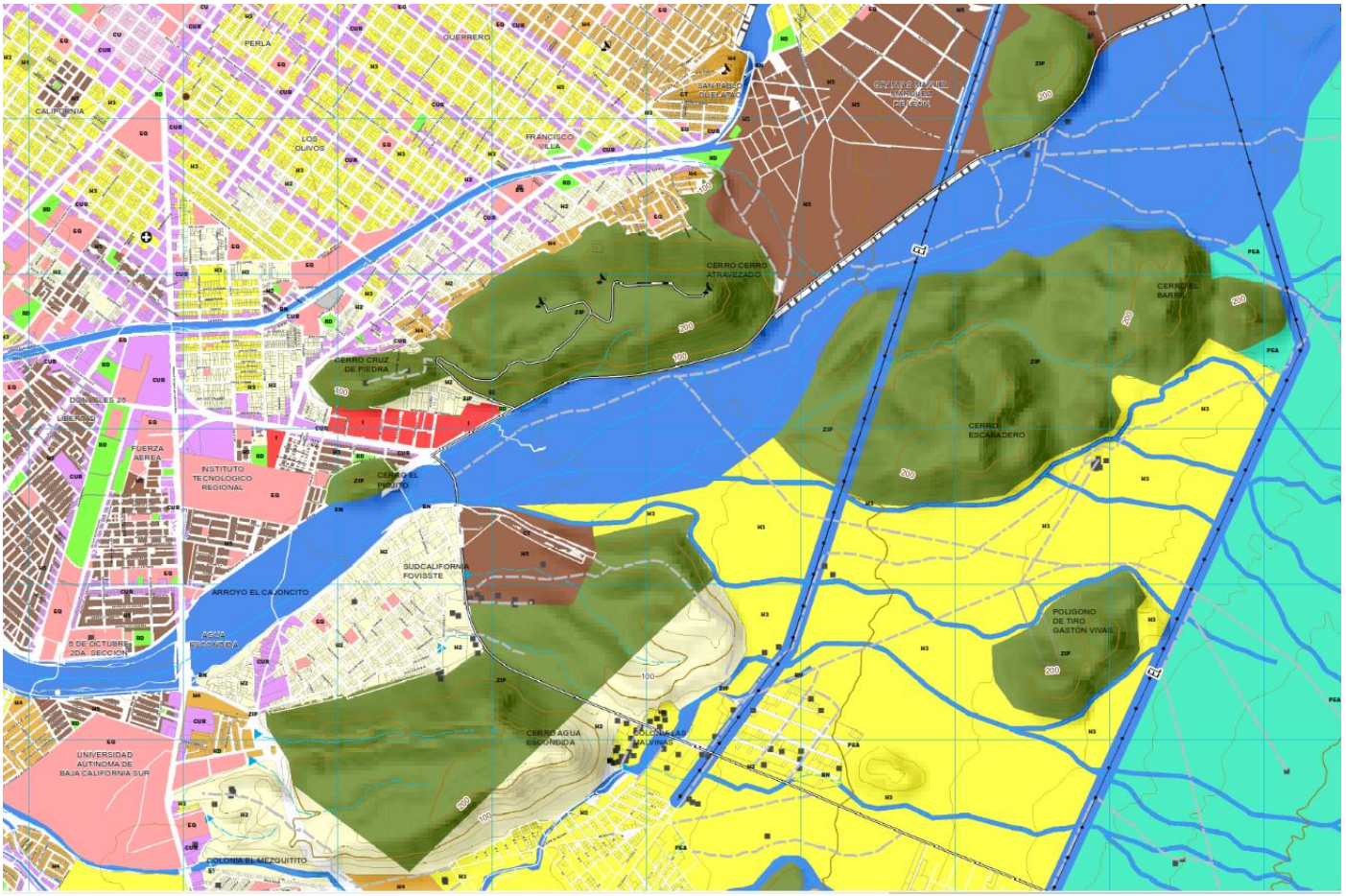


Figura 10. Modelo del PDUCP-LA PAZ, Zonificación Secundaria, (BN) ZONA DE BIENES NACIONALES.

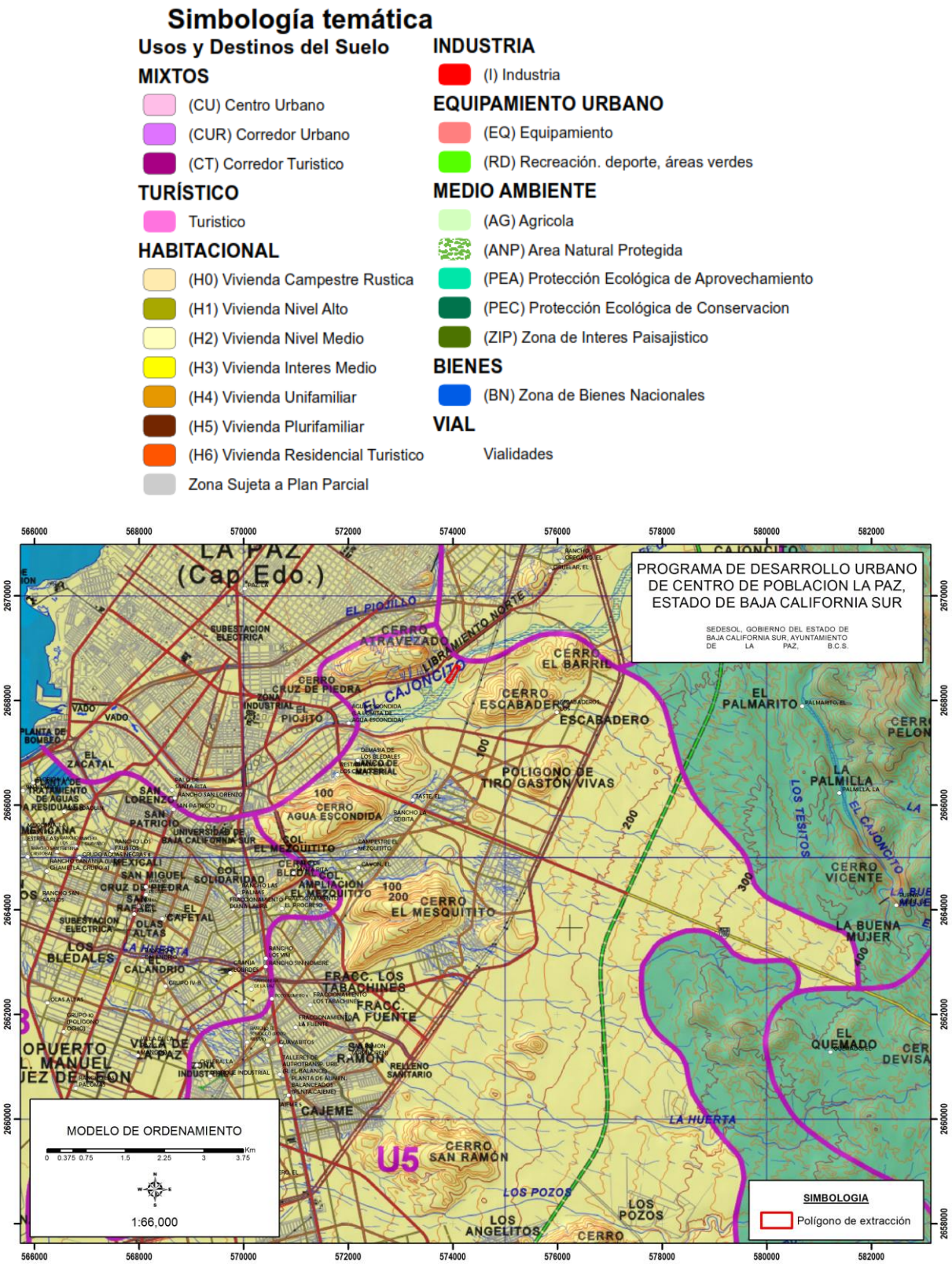


Figura 11. Modelo del PDUCP-LA PAZ, Zonificación Primaria, U5, área de APROVECHAMIENTO.

Tabla 119 Unidades de Gestión Ambiental para el PDUCP La Paz



Política	UGA	TIPO DE ACTIVIDAD				
		Espacios Naturales	Turismo	Agropecuario	Urbana	Industrial
APROVECHAMIENTO	U4	en-3	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U5	en-1	tu-2	p-1	u-1	in-1
	U6	en-2	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U8	en-1	tu-1	p-2	u-1	in-2
	U11	en-2	tu-1	p-2	u-1	in-1
	U13	en-2	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U15	en-1	tu-2	p-1	u-2	in-2
CONSERVACIÓN	U3	en-1	tu-1	p-3	u-3	in-2
	U7	en-1	tu-2	p-2	u-1	in-2
	U9	en-1	tu-2	p-3	u-2	in-1
	U10	en-1	tu-1	p-2	u-2	in-2
	U12	en-2	tu-1	p-3	u-2	in-2
	U14	en-2	tu-2	p-3	u -2	in-2
	U16	en-2	tu-1	p-3	u-1	in-2
	U20	en-2	tu-2	p-3	u-2	in-2
	U24	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U25	en-2	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U26	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U27	en-2	tu-1	p-1	u-2	in-2
	U28	en-1	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U29	en-1	tu-3	p-1	u-2	in-2
PROTECCIÓN	U1	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U2	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U17	en-2	tu-1	p-3	u-2	in-2
	U18	en-2	tu-2	p-3	u-1	in-2
	U19	en-2	tu-1	p-1	u-2	in-2
	U21	en-2	tu-2	p-1	u-2	in-2
	U22	en-2	tu-3	p-1	u-2	in-2
	U23	en-2	tu-3	p-3	u-3	in-2

Espacios Naturales (en)
en-1 Área Natural
en-2 Área Natural de Conservación
en-3 Sin Interés Natural
Turismo (tu)
tu-1 Actividades Turísticas
tu-2 Turismo Alternativo
tu-3 Sin Aprovechamiento Turístico
Agropecuario (p)
p-1 Actividades Pecuarias
p-2 Actividades Agrícolas
p-3 Sin Aprovechamiento Agropecuario
Urbano (u)
u-1 Actividades Urbanas
u-2 Vivienda campestre/rural
u-3 Sin Aprovechamiento Urbano
Industria (in)
in-1 Actividades Industriales
in-2 Sin Aprovechamiento Industrial

Fuente: PDUCP, 2007.

Figura 12. Modelo del PDUCP-LA PAZ, el proyecto se localiza en la UGA 5.

Unidad U5. (BN) ZONA DE BIENES NACIONALES.

(BN) ZONA DE BIENES NACIONALES: De acuerdo con la Ley de Aguas Nacionales, se define que una "Ribera o Zona Federal" son las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

Como puede observarse, las características del proyecto son congruentes con las condicionantes de la zona con U5, y con la zonificación secundaria, la zonificación actual al revisarla CON LAS TABLAS DE COMPATIBILIDAD hace necesario que se tome en cuenta de manera primordial el cuidado y preservación del ambiente pero con actividades de aprovechamiento, mismas que quedarán sujetas a la concesión por parte de la CONAGUA.

Por otro lado, esta zona se clasifica como Banco de Materiales en el mismo mapa de la UGA del PDUCP-LA PAZ.

III.3.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), de acuerdo con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, son la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la mencionada ley establece 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 refieran a su cumplimiento o aplicación.

Aquellas Normas Oficiales Mexicanas que de alguna manera intervienen en el presente proyecto, se enlistan a continuación:

NOM-041-SEMARNAT-2006

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.

Los Gobiernos Estatales, del Distrito Federal o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes operarán y/o autorizarán la operación de los centros de verificación y en su caso de las Unidades de Verificación.

En atención a esta norma, durante las etapas del proyecto, se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.

NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruidos provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.

Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación:

PESO BRUTO VEHICULAR (KG)	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES db(A)
Hasta 3,000	86
Más de 3,000 y hasta 10,000	92
Más de 10,000	99

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.

En atención a esta norma, durante las etapas del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.

NOM-044-SEMARNAT-1993. Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores

nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

No hay vegetación en la superficie de este proyecto.

CAPÍTULO IV

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del sistema ambiental regional implica la división de un territorio en áreas con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de la delimitación del sistema estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para proteger hábitat y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro análisis.

El criterio más apropiado para definir un sistema ambiental regional es el estado funcional del ecosistema, y debido al carácter abierto del ecosistema, es adecuado el uso de las cuencas hidrográficas como unidades de estudio, manejo, conservación y restauración (Sarukan y Maass, 1990).

Las cuencas representan unidades funcionales, ya que se definen en base a los patrones de flujo de agua del ecosistema. Representan además unidades integrales, ya que el flujo de materia y energía está íntimamente ligado al ciclo hidrológico. Dado que el parte aguas de la cuenca constituye un límite natural y bien definido, un sistema físico, o una cuenca afectada puede ser un área de estudio que representa una unidad delimitada por un parte aguas donde confluyen sus corrientes en un cuerpo de agua colector y por lo mismo, existe interdependencia de sus elementos y procesos que pueden ser más claramente estudiados para la delimitación del sistema ambiental regional que constituye el entorno del proyecto.

El análisis del sistema ambiental regional en un contexto de cuenca afectada nos permite entender las interrelaciones entre los recursos y condiciones naturales (relieve, suelo, clima, vegetación), así como las formas en las cuales la población se organiza para apropiarse de los mismos y su impacto en la cantidad del agua. El enfoque de cuencas nos da la posibilidad de evaluar y de explicar las externalidades resultantes de los diferentes usos del suelo.

Adicionalmente a lo referido se debe considerar que para la clasificación de ecosistemas también se recomienda utilizar como espacio de referencia a la cuenca hidrográfica o sistema geográfico de drenaje superficial, ya que constituyen las entidades territoriales mínimas de interacción del ciclo hidrológico con la biosfera. De esta forma, gran parte de los procesos que tienen lugar en el nivel de cuenca quedan reflejados en la estructura, el funcionamiento y la dinámica de los ecosistemas afectados por los flujos de agua del sistema de drenaje superficial que además es el responsable en gran medida, del grado de interconexión entre los ecosistemas del espacio delimitado por la divisoria de aguas superficiales. Por este motivo fue que se consideró que los ecosistemas deben analizarse de acuerdo a las características de las cuencas de drenaje o unidades hidrológicas e hidrogeológicas donde se localizan. Las cuencas hidrográficas por lo tanto constituyen desde la perspectiva ecosistémica las unidades básicas de gestión dentro de la planificación ecológica o integrada del territorio.

Como entidad espacial, la cuenca funciona como un sistema complejo, dinámico y abierto, sin embargo, esta unidad no encierra la idea de homogeneidad, por lo que el gran reto para la caracterización del medio biofísico consiste en delimitar unidades ambientales homogéneas donde se pueda realizar una caracterización integral de los componentes naturales que permita su integralidad sin perder de vista la heterogeneidad espacial.

Las dimensiones del área de estudio fueron elegidas considerando la interacción de los impactos ambientales en un espacio geográfico, las variables socioeconómicas directas se extienden a La Paz, las indirectas incluyen al Municipio de La Paz en general.

El proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 6, Baja California Sureste (La Paz), dentro de la cuenca La Paz – Cabo San Lucas, subcuenca e La Paz, microcuenca El Cajoncito.

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.

Delimitación del sistema ambiental y área de influencia del proyecto en base a la cuenca afectada.

La delimitación del área de estudio se hizo aplicando el concepto de microcuenca, este concepto implica que los análisis y descripciones generales del sistema abiótico o físico se encuentran bajo la influencia de la cuenca hidrológica de mayor relevancia en la zona en estudio.

De acuerdo a los trabajos realizados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el INEGI y el Instituto Nacional de Ecología (INE), se han identificado 1,471 cuencas hidrográficas en el país, las cuales se han agrupado y/o subdividido en cuencas hidrológicas para fines de publicación de la disponibilidad de aguas superficiales. Esto nos permite determinar rápidamente la cuenca y subcuenca en la que este proyecto cae.

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH6 Baja California Sur- Este (La Paz) en la cuenca hidrológica "A, La Paz – Cabo San Lucas", dentro de la cuenca e "La Paz", y dentro de la subcuenca La Paz se encuentra en la microcuenca El Cajoncito.

La hidrología superficial del estado de Baja California Sur en general es muy similar entre sí, las características físicas de la porción peninsular que delimita a este territorio son ampliamente parecidas derivadas posiblemente de su origen Vulcano-tectónico. En este mismo sentido, la hidrología superficial (hidrografía), refiriéndose a la red de drenaje compuesta por los diferentes encauzamientos superficiales (arroyos), en sus diferentes patrones (dendrítico, subdendrítico, paralelo y subparalelo, por mencionar algunos), son una clara evidencia de dichos factores tectónicos, volcánicos y estructurales.

Por ejemplo, los arroyos son de corta longitud ya que por un lado la estrechez de la península no permite una mayor dimensión; Por otro lado, las estructuras geomorfológicas desarrolladas hacia el interior de la misma península (Sierra de La Giganta en el norte y Sierra de La Victoria en el sur), constituyen prácticamente un eje central del territorio insular lo cual da como resultado que se tengan dos vertientes principales: una que vierte sus escurrimientos hacia el Océano Pacífico y otra que lo hace hacia el Golfo de California.

El término de cuenca es utilizado de muchas formas pero siempre tratando de limitar una zona geográfica (llanura sedimentaria, depresión o concavidad), accidente geográfico, o bien una superficie rodeada de alturas.

En la disciplina de la hidrología existe una diferencia entre cuenca hidrográfica y cuenca hidrológica:

Cuenca Hidrográfica: Unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfográficas superficiales. Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones; también conocido como "parteaguas". El parteaguas, teóricamente, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja. Al interior de las cuencas se pueden delimitar subcuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que delimitan las subcuencas se conocen como parteaguas secundarios.

Para efectos prácticos, una cuenca hidrográfica puede ser dividida en las secciones:

- Cuenca alta, que corresponde con las áreas montañosas limitadas en su parte superior por las líneas divisorias de aguas.
- Cuenca media, que comprende las zonas de pie de monte y valles bajos, donde el río principal mantiene un cauce definido.
- Cuenca baja o zonas transicionales (como los estuarios o humedales), donde el curso de agua divaga o desaparece como tal

Cuenca Hidrológica: La definición de cuenca hidrológica es más integral que la de cuenca hidrográfica. Las cuencas hidrológicas son unidades morfológicas integrales y además de incluir todo el concepto de cuenca hidrográfica, abarcan en su contenido, toda la estructura hidrogeológica subterránea del acuífero como un todo.

Tanto las cuencas hidrográficas como las hidrológicas se pueden subdividir en tres zonas de funcionamiento hídrico principales:

- Zona de Cabecera de las Cuencas Hidrográficas: garantizan la captación inicial de las aguas y el suministro de las mismas a las zonas inferiores durante todo el año.
- Zonas de Cabecera y Captación - Transporte en condiciones de Cuencas Semiáridas
- Zonas de Emisión de los Acuíferos. Las lagunas costeras regulan el funcionamiento de los ecosistemas marinos adyacentes. Los manglares están considerados entre los ecosistemas más productivos y la actividad socioeconómica asociada a los mismos abarca actividades forestales, pesqueras, turístico-recreativas y otras.

La cuenca constituye la principal unidad territorial donde el agua, proveniente del ciclo hidrológico, es captada, almacenada, y disponible como oferta de agua.

Con frecuencia las cuencas hidrográficas poseen no solo integridad edafo-biógena e hidro-climática 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 bio-físicos y el sistema socio-económico, formado por los habitantes de las cuencas, lo cual genera la necesidad de establecer mecanismos de gobernabilidad.

Por esta razón, la cuenca hidrográfica puede ser una adecuada unidad para la gestión ambiental, a condición de que se logren compatibilizar los intereses de los habitantes de sus diferentes zonas funcionales y las actividades productivas de las mismas.



Figura 13. Delimitación de la Subcuencas y Microcuenca hidrológicas.

La CONAGUA, ha agrupado a tales cuencas en 37 regiones hidrológicas para hacer más eficaz la administración de los recursos hidráulicos, las que, a su vez, las agrupa en 13 regiones mayores de tipo administrativo para facilitar la creación de

organismos de cuenca como parte de sus esfuerzos de descentralización de funciones. La agrupación de las cuencas se basa principalmente en rasgos orográficos e hidrográficos, de tal manera que cada región hidrológica se distingue por su tipo de relieve y escurrimientos, presentando características similares en su drenaje.

En México, actualmente se está realizando (de hecho ya se tiene una propuesta), en el marco de las alianzas estratégicas, se llevó a cabo la mesa de trabajo División Hidrográfica Nacional, cuencas y subcuencas hidrográficas, que mostró en su tercer año consecutivo de aparecer en estas citas geográficas el resultado del trabajo desarrollado por tres instancias como son el INEGI, el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); esta conclusión de la primera parte es el Mapa de las Cuencas Hidrográficas de México, escala 1:250,000.

El límite del sistema ambiental del entorno del proyecto, está comprendido dentro de la subcuenca e) La Paz, perteneciente a la cuenca **6A** La Paz-Cabo San Lucas de la región hidrológica **RH6**.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 6, Baja California Sureste (La Paz), en el extremo sur de la península de Baja California, dentro de la cuenca e "La Paz", subcuenca La Paz, microcuenca El Cajoncito.

Hay que destacar que la microcuenca El Cajoncito tiene una superficie de 14,300 hectáreas, se ubica a lo largo de una franja este-oeste, comienza en la Sierra La Pintada y en la Sierra Las Canoas, tiene su arroyo principal El Cajoncito, cuyo origen está en la Sierra Las Canoas, aunque tiene otro tributario principal a una elevación de 933 msnm.

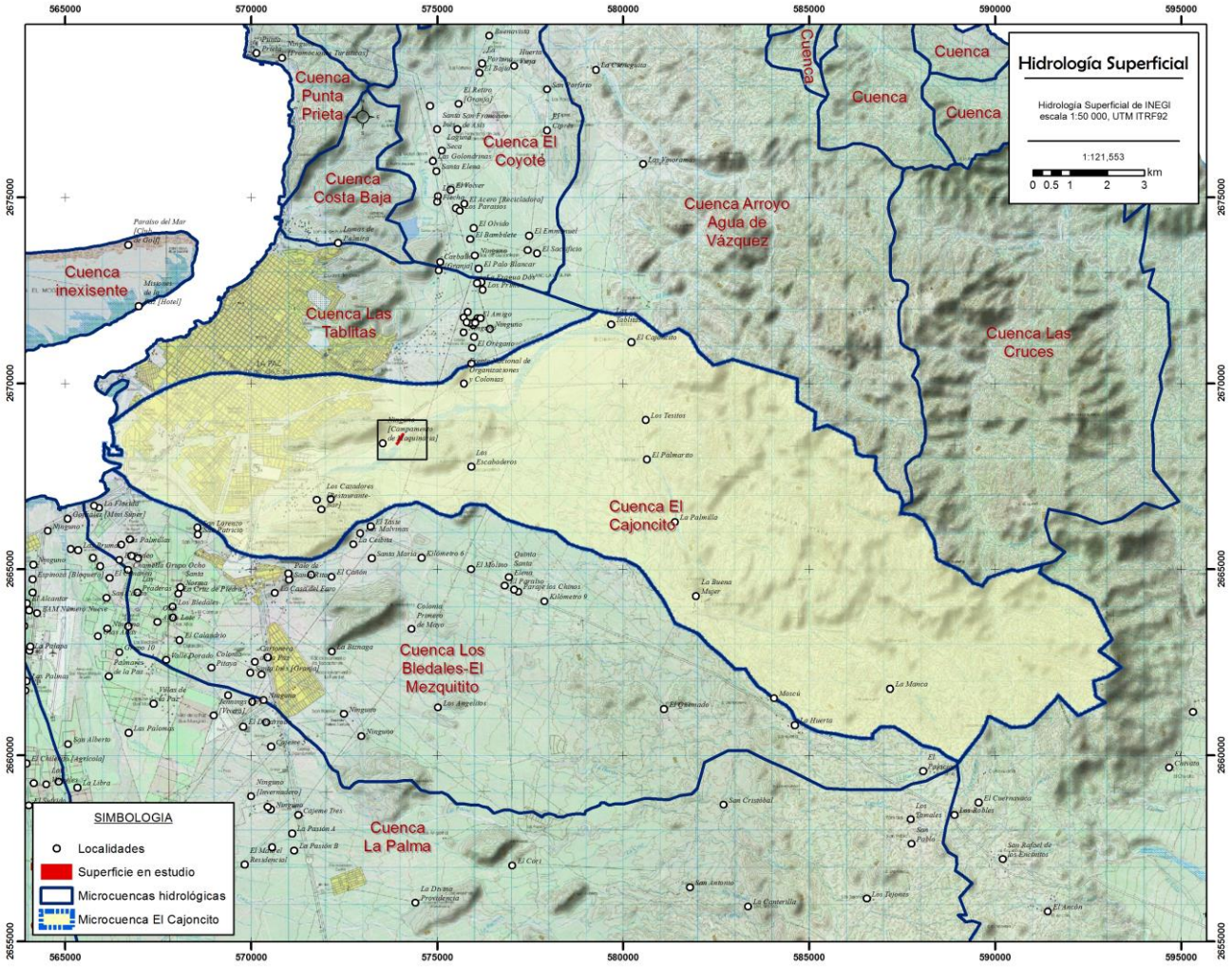
La estructura y función del sistema ambiental en la microcuenca El Cajoncito es compleja, esta microcuenca forma parte de la Subcuenca La Paz, tiene una superficie de 14,300 hectáreas, el arroyo principal es El Cajoncito, aunque tiene otro arroyo principal que se origina también en las Sierras La Pintada y Las Canoas, sin nombre, estos arroyos, con origen también en las Sierras La Pintada y Las Canoas, son importantes en su carga de agua, por lo que se ha realizado un muro de contención, mismo que se localiza cerca del polígono de extracción del lado norte, ya que las corridas de agua de este arroyo llegan siempre a ser importantes cada año.

La microcuenca de este proyecto formaría parte de lo que se conoce como la subcuenca El Cajoncito, misma que se puede subdividir en El Cajoncito al norte, Los Bledales-El Mezquitito en el centro, también llamada La Huerta, y El Datilar al sur.

Sistema productivo y social

Es uno de los más importantes en la entidad, ya que en él se localiza la ciudad de La Paz, capital del Estado de Baja California Sur, la cual demanda aproximadamente las dos terceras partes del agua subterránea que se extrae del acuífero. También se tiene una zona agrícola importante, con una superficie dominada de aproximadamente 1,900 Ha. Que se irrigan en su totalidad con agua de origen subterráneo.

El acuífero está sobre concesionado y se encuentra en condiciones de sobreexplotación, debido a que las extracciones anuales han sobrepasado la disponibilidad total del agua (rendimiento permanente), ya que algunos usuarios entre ellos el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, utiliza volúmenes mayores a las de la dotación por habitantes.



Sistema natural

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 6, Baja California Sureste (La Paz), dentro de la cuenca La Paz – Cabo San Lucas, subcuenca e) La Paz, microcuenca El Cajoncito.

Sin duda alguna, el comportamiento de las precipitaciones está influenciado por la actividad ciclónica cuya intensidad e incidencia en esta zona se presenta en una mayor medida durante los meses de agosto a octubre, siendo estos meses cuando mayores probabilidades se tienen de que un fenómeno tipo ciclónico se presente.

La relación entre los eventos de tipo ciclónico y las precipitaciones queda de manifiesto en la ocurrencia de lluvias de tipo torrencial cuyas precipitaciones de alta intensidad y corta duración, son registradas como datos de lluvias en 24 horas. Latorre y Penilla (1988), señalan que el 85 % de las tormentas son de 1 o 2 días de duración, separadas por periodos secos que en gran parte (40%) son de más de cinco días de duración.

El sitio en estudio se localiza en una zona del arroyo El Cajoncito, a 300 metros de la localización del Cerro Atravesado, zona en general prácticamente de lomerío tendido con bajadas, puede incluirse en una geoforma con declive hacia la zona de la población de La Paz, y la Ensenada de La Paz en la Bahía de La Paz.

El análisis del sistema ambiental regional en un contexto de cuenca afectada nos permite entender las interrelaciones entre los recursos y condiciones naturales (relieve, suelo, clima, vegetación), así como las formas en las cuales la población se organiza para apropiarse de los mismos y su impacto en la cantidad del agua. El enfoque de cuencas nos da la posibilidad de evaluar y de explicar las externalidades resultantes de los diferentes usos del suelo.

Adicionalmente a lo referido se debe considerar que para la clasificación de ecosistemas también se recomienda utilizar como espacio de referencia a la cuenca hidrográfica o sistema geográfico de drenaje superficial, ya que constituyen las

entidades territoriales mínimas de interacción del ciclo hidrológico con la biosfera. De esta forma, gran parte de los procesos que tienen lugar en el nivel de cuenca quedan reflejados en la estructura, el funcionamiento y la dinámica de los ecosistemas afectados por los flujos de agua del sistema de drenaje superficial que además es el responsable en gran medida, del grado de interconexión entre los ecosistemas del espacio delimitado por la divisoria de aguas superficiales.

Por este motivo fue que se consideró que los ecosistemas deben analizarse de acuerdo a las características de las cuencas de drenaje o unidades hidrológicas e hidrogeológicas donde se localizan. Las cuencas hidrográficas por lo tanto constituyen desde la perspectiva ecosistémica las unidades básicas de gestión dentro de la planificación ecológica o integrada del territorio.

Como entidad espacial, la cuenca funciona como un sistema complejo, dinámico y abierto, sin embargo, esta unidad no encierra la idea de homogeneidad, por lo que el gran reto para la caracterización del medio biofísico consiste en delimitar unidades ambientales homogéneas donde se pueda realizar una caracterización integral de los componentes naturales que permita su integralidad sin perder de vista la heterogeneidad espacial.

Análisis de áreas de influencia directa e indirecta

El área de **influencia directa** del proyecto se encuentra determinada por la superficie que tendrá una extracción de arenas en el arroyo El Cajoncito, es decir, los 28,800.00 m^2, su delimitación se encuentra restringida a los límites de ese polígono y se determinó en primer momento, en función de los materiales presentes, esto es, la zona comprende al proyecto en el arroyo El Cajoncito. Al nivel de **influencia indirecta**, podemos dejar claro que el área de influencia indirecta del proyecto se limita a la superficie en la que este proyecto se desarrollará, así como parte de los accesos, es decir, el acceso por la zona de la carretera La Paz-Tecolote y el tramo hasta el terreno del proyecto, ya que en los alrededores no hay áreas habitadas, y esta superficie se delimita casi por los efectos del polvo y ruido, ya que al paisaje no son muy pronunciados, ya que son difíciles de apreciar a una distancia de 50 metros, y ya que es por estos accesos que pasarán los camiones de carga con los materiales producto de la extracción.

Delimitación del sistema ambiental y área de influencia del proyecto en base a la cuenca afectada

El proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 6, Baja California Sureste (La Paz), dentro de la cuenca La Paz – Cabo San Lucas, subcuenca e La Paz, microcuenca El Cajoncito. En cuanto al área de sistema ambiental de este proyecto, se extiende desde la zona de la carretera a aquella área con mismo tipo de vegetación y topoforma, sería posible decir que es la microcuenca, sin embargo la microcuenca tiene varios tipos de ambientes y topoformas, pero comparte parte del el clima.



Figura 14. Área de influencia del proyecto.

Análisis de áreas de influencia directa e indirecta

El área de influencia directa del proyecto se encuentra determinada por la superficie que tendrá una extracción de arena, su delimitación se encuentra restringida a los límites de la superficie de extracción de materiales arenosos y se determinó en primer momento, en función de la zona del arroyo en concesión, las vías de acceso. Al nivel de región, podemos dejar claro que el área de influencia directa del proyecto se limita a la superficie en la que este proyecto se desarrollará, así como parte del camino que lleva al terreno del proyecto. En cuanto a las áreas de influencia indirecta de este proyecto, se extiende en influencia desde el sitio del proyecto hasta la ciudad de La Paz, por Libramiento Norte de La Paz o la carretera a Tecolote hasta el km 2.3, ya que es por esta via que se moverán los camiones con la carga de materiales arenosos.

El área de influencia indirecta se delimitó haciendo un análisis de los impactos indirectos que pudieran alcanzar significancia, tales como los impactos sobre el componente atmosfera por la generación de polvo y ruido, así como el componente socioeconómico que provocará este proyecto al ser fuente de suministro de materiales pétreos.

Calidad ambiental

La calidad ambiental de esta zona es muy buena a excelente, no está afectada por asentamientos humanos ni por otra zona de extracción de materiales arenosos, hay una carretera y terracerías que conducen desde La Paz hasta la zona del proyecto, se pasa por la colonia Zona Industrial, Jardines del Sur y Real Calafia por lo que las molestias de operación son muy bajas**.**

Grados de susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica de los suelos en la CHF Arroyo El Cajoncito

La erosión en el campo de la edafología puede ser definida, de forma amplia, como un proceso de arrastre del suelo por acción del agua o del viento; o como un proceso de desprendimiento y arrastre acelerado de las partículas de suelo causado por el agua y el viento (Suárez, 1980). Esto implica la existencia de dos elementos que participan en el proceso: uno pasivo que es el suelo, y uno activo que es el agua, el viento, o su participación alterna; la vegetación por su parte actúa como un regulador de las relaciones entre ambos elementos.

En las zonas áridas y semiáridas, de acuerdo con el agente físico causante, pueden definirse dos tipos de erosión: hídrica y eólica. La primera de ellas es la que mayor interés reviste en zonas geográficas sujetas a condiciones climáticas en donde imperan las lluvias de alta intensidad y corta duración.

En la zona del proyecto hay erosión nula o SE, Sin Erosión, ya que pertenece a la zona de arroyo.

IV.1.1 Aspectos abióticos

La parte abiótica del sistema ambiental en estudio comprende todo aquello que no forma parte o no es producto de los seres vivos; sin embargo se les distingue como los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar; el suelo, las rocas, el agua y la atmósfera. Su análisis es muy importante ya que cada uno de estos factores juega un papel en el desarrollo de la vida (seres vivos), son los principales frenos del crecimiento de la población. Varían según el ecosistema de cada ser vivo, por ejemplo; el factor biolimitante fundamental en el desierto es el agua, mientras que para los seres vivos de las zonas profundas del mar el freno es la luz.

En pocas palabras es posible definirlos como los componentes no vivos del medio ambiente, es decir, los factores físicos y químicos.

La región y en particular la zona en estudio se caracterizan por su extrema aridez lo cual limita en una gran medida el establecimiento de grandes poblaciones de organismos. La aridez, se refiere en general a la escasez de agua, esto no es causado únicamente por la falta de precipitaciones (factor importante en estas zonas), sino también por las condiciones de humedad del suelo; otros factores de igual importancia son la evapotranspiración de las plantas, la evaporación como proceso particular, la permeabilidad, el calor, la humedad atmosférica, el viento y la intensidad y duración de la luz solar.

En esta zona, las precipitaciones se presentan con periodos de alta precipitación debido a la ocurrencia de los huracanes y a que los escurrimientos del arroyo El Cajoncito se completan con la enorme cantidad de precipitación captada en la zona este de la Sierra La Laguna. Existe también un considerable gradiente térmico diario con temperaturas elevadas durante el día y temperaturas

mucho más bajas en la noche, esto tiene como resultado condiciones de mayor evaporación durante el verano en las zonas más bajas de la cuenca.

Aunque se pudiera pensar que por las condiciones climáticas y edáficas extremas de la zona árida donde se encuentra el área del proyecto la diversidad biológica es escasa, no es así, ya que esta zona cuenta con un buen número de especies de cactáceas y suculentas, aunque en muy bajas densidades.

IV.1.1.1 Clima

El hecho de que el Estado sea atravesado por una serranía, determina que en el municipio se presenten climas diferentes entre la costa del Golfo y la del Océano, clasificándose, principalmente, en tres tipos seco-semicálidos, muy secos-semicálidos, muy secos-cálidos y cálidos.

La superficie del municipio de La Paz abarca zonas desde el Golfo de California hasta el Océano Pacífico. La temperatura mínima en el municipio se registra en la zona Pacífico con 13.6° C, la máxima en la Bahía de La Paz que ha alcanzado hasta 40° C, y la media de 22° C.

Tipo de clima, según la clasificación de Köppen modificada por E. García (1964), el clima de la CHF La Paz está dividido en cuatro subtipos:

BW(h')w.- Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22 °C, temperatura del mes más frío mayor de 18oC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Esta unidad cubre el 70% de la CHF La Paz y se ubica en la parte baja y plana.

BWhw.- Muy árido, semicálido, temperatura media anual entre 18 °C y 22 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Esta unidad cubre el 10% de la CHF La Paz.

BSohw.- Árido, semicálido, temperatura entre 18 °C y 22 °C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Esta unidad cubre el 10% de la CHF La Paz.

BS1k"w.- Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, temperatura del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, temperatura del mes más caliente menor de 22 °C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Esta unidad cubre el 10% de la CHF La Paz.

La determinación del clima en la ciudad de La Paz se realizó considerando los datos registrados en la Estación Meteorológica ubicada en esta misma ciudad. La Tabla siguiente muestra los parámetros promedio registrados. Sin embargo para caracterizar a la cuenca hidrológica forestal se utilizaron otras estaciones meteorológicas al interior y fuera de la cuenca.

Parámetros climáticos promedio de La Paz													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima registrada °C (°F)	32 (90)	34 (93)	37 (99)	41 (106)	41 (106)	43 (109)	43 (109)	43 (109)	43 (109)	40 (104)	36 (97)	32 (90)	43 (109)
Temperatura diaria máxima °C (°F)	24 (75)	26 (79)	28 (82)	31 (88)	34 (93)	36 (97)	37 (99)	36 (97)	35 (95)	33 (91)	29 (84)	25 (77)	28 (82)
Temperatura diaria mínima °C (°F)	14 (57)	14 (57)	14 (57)	16 (61)	17 (63)	20 (68)	24 (75)	25 (77)	25 (77)	21 (70)	18 (64)	15 (59)	18 (64)
Temperatura mínima registrada °C (°F)	2 (36)	2 (36)	3 (37)	4 (39)	8 (46)	10 (50)	11 (52)	17 (63)	16 (61)	10 (50)	6 (43)	2 (36)	2 (36)
Precipitación total mm (pulg)	17 (0.7)	4 (0.2)	1 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)	12 (0.5)	56 (2.2)	51 (2)	3 (0.1)	11 (0.4)	21 (0.8)	178 (7)

XI. Climas de la cuenca hidrográfica – forestal (La Paz) donde se ubica el área solicitada para CUSTF.

Clima tipo	Descripción
BWhw	Muy árido, semicálido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
BS1kw	Semiárido, templado, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.
BSo(h')w	Árido, cálido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
C(wo)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
BWh(x')	Muy árido, semicálido, lluvias entre verano e invierno mayores al 18% anual
BW(h')w	**Muy árido, cálido, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual**

García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). "Climas (Clasificación de Köppen, modificado por García)". Escala 1:1 000000. México.

Precipitación

La precipitación en la zona que abarca la cuenca hidrológica forestal de La Paz es de muy bajos volúmenes, en promedio llueve en esta zona apenas 185.5 mm. Tiene entre sus particularidades una estrecha relación con los eventos de tipo ciclónico ya que más del 85% de las lluvias que se presentan en esta zona tienen cierto grado de influencia con estos fenómenos hidrometeorológicos.

En términos generales son subtipos muy secos, cálidos con temperatura media anual superior a los 32.3 °C, con verano cálido, lluvias de agosto a diciembre y **precipitación anual promedio de 185.5 mm** de acuerdo con la **estación climática de La Paz (3074)**, (https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales9120/bcs/nor9120_03074.txt). La evaporación excede a la precipitación con un total anual de 1828.8 mm, registrándose la máxima en agosto, 191.3 y julio, 215.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL

NORMAL CLIMATOLÓGICA 1991-2020
EMISIÓN : 31/01/2025

DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: JANUARY DE 2025;
CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

ESTACIÓN : 3074
NOMBRE : LA PAZ (DGE)
ESTADO : BAJA CALIFORNIA SUR
MUNICIPIO : LA PAZ
SITUACIÓN : OPERANDO
CVE-OMM :
LATITUD : 24.13472222 °
LONGITUD : -110.3361111 °
ALTITUD : 16 msnm

TEMPERATURA MÁXIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	25.4	26.5	29.3	32.2	35.3	37.4	38.2	37.8	35.9	34	29.8	25.5	32.3
MÁXIMA MENSUAL	27.5	30	31.7	34.6	37.2	39	39.6	39.8	38.5	36.2	32.8	27.3	
AÑO DE MÁXIMA	2000	2014	2013	2008	2002	1998	1994	2009	2011	2017	2017	2008	
MÁXIMA DIARIA	35.2	37.7	38.4	41	42.6	43.4	44	42.5	41.2	40	38.5	33.3	
FECHA MÁX DIARIA	18/2005	16/2015	18/2012	23/1993	18/2014	29/2019	10/2016	04/1995	06/2020	06/1994	20/2004	16/2016	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

TEMPERATURA MÍNIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	12.3	12.8	13.7	15.2	16.9	19.9	23.8	25.2	24.7	21.2	17.2	13.9	18.1
MÍNIMA MENSUAL	7.9	9.6	8.9	11.3	13.3	17.2	20.1	23.2	22.3	17.9	13.4	10	
AÑO DE MÍNIMA	2000	1991	1991	1995	1991	1991	1991	1995	1991	1995	1991	2000	
MÍNIMA DIARIA	3.5	4.5	5	7	11.5	11	15.4	16	16.5	10.9	8.5	5.5	
FECHA MÍN DIARIA	06/1991	05/1991	20/1991	08/1997	06/2004	01/1991	02/2007	21/2010	01/1991	21/2012	28/2000	30/2000	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

TEMPERATURA MEDIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	18.8	19.7	21.5	23.7	26.1	28.7	31	31.5	30.3	27.6	23.5	19.7	25.2
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	

PRECIPITACIÓN

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	9.3	5.5	0.8	0.2	0.2	0.5	11.7	45.5	81.4	17.3	6.2	6.9	185.5
MÁXIMA MENSUAL	59.2	67.2	12.5	4.6	3.5	6	71.4	231.1	261	103	57	66.9	
AÑO DE MÁXIMA	1993	2005	1992	2016	2016	1996	2001	2017	2017	2019	1994	1994	
MÁXIMA DIARIA	35.7	53.2	10.5	4.6	3.5	6	46	120	261	83.2	37	50	
FECHA MÁX DIARIA	06/1993	11/2005	02/1992	07/2016	30/2016	29/1996	27/2001	30/2017	01/2017	13/2019	12/1994	22/1994	
AÑOS CON DATOS	28	29	29	28	28	28	28	28	28	28	28	29	

EVAPORACIÓN

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	93.1	114.6	150.9	168	204.2	207.2	215.6	191.3	148.6	140.1	108.4	86.8	1828.8
AÑOS CON DATOS	27	26	27	28	27	27	26	27	28	27	26	26	

Tomando en cuenta el origen de las lluvias de esta zona, es posible inferir que estas serán de alta intensidad y corta duración. Aunado a esto y de una manera cada vez más notoria, la distribución de las lluvias es cada vez más reducida y focalizada a pequeñas áreas. No se descarta en este fenómeno la influencia de la geomorfología y relieve de la superficie que abarca la cuenca, la cual se encuentra dentro de una amplia llanura aluvial que es alimentada tanto por vientos del Golfo de California como del Océano Pacífico.

La tabla anterior muestra como las precipitaciones mayores se tienen durante los meses de agosto y septiembre, precedidos de al menos seis meses (febrero-julio) con volúmenes de lluvias muy bajos e incluso de valor cero (marzo, abril, mayo y junio).

Estas bajas tasas de precipitación aunadas a las temperaturas y vientos en esta zona dan como resultado un gran déficit de humedad atmosférica y/o ambiental lo cual es corroborado con las altas tasas de evapotranspiración que rebasan por mucho al de la precipitación.

La siguiente figura muestra la caracterización climática de la cuenca hidrológica forestal El Cajoncito y la distribución de las lluvias utilizando el método de isoyetas. Este último deja en claro como las lluvias tienen también una influencia actitudinal ya que en la parte alta de la cuenca es donde se concentran mayormente las precipitaciones.

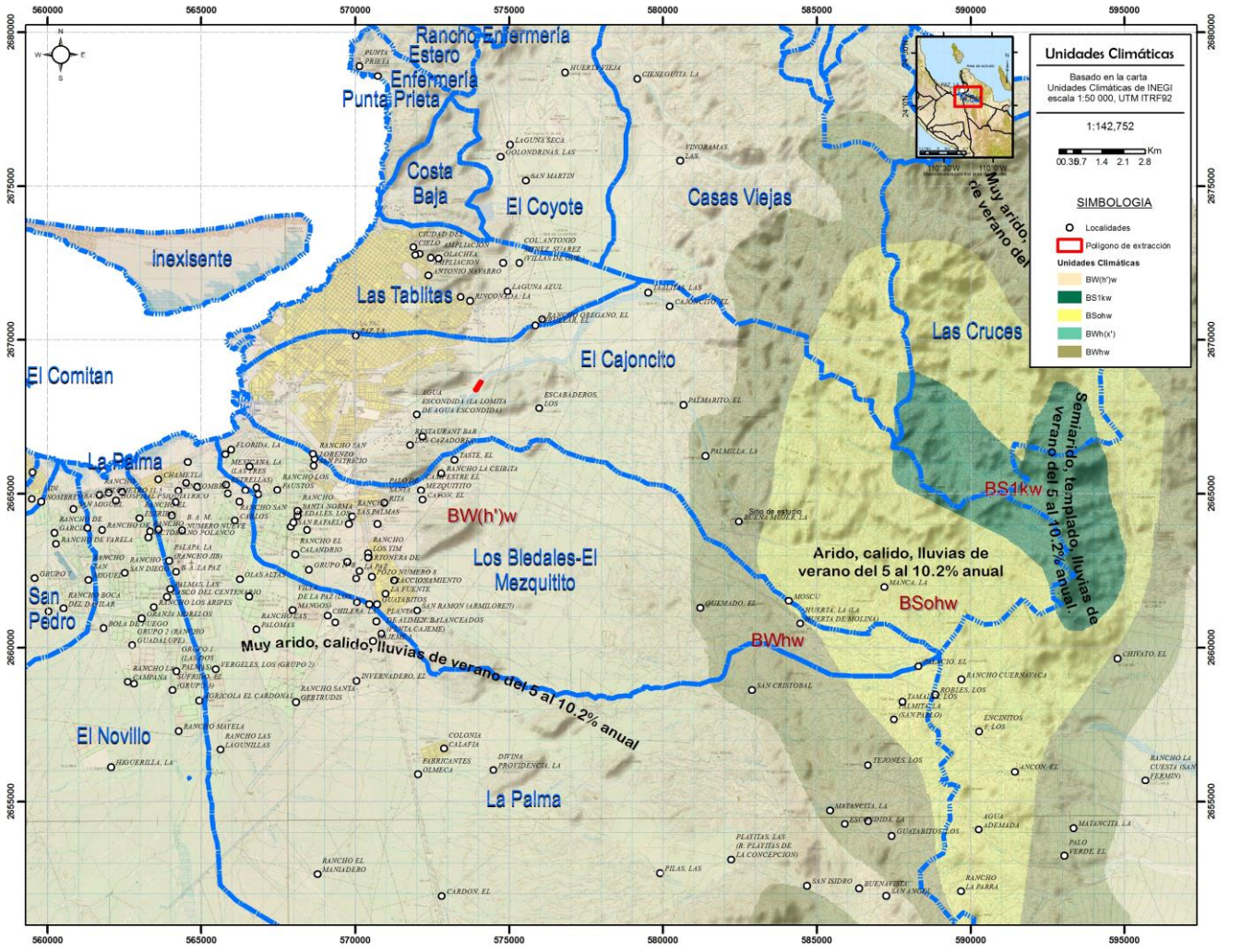


Figura 15. Climas en la zona de La Paz y Microcuenca El Cajoncito.

Influencia de los eventos de tipo ciclónico en la incidencia de lluvias.

Baja California Sur es el estado del Pacífico Mexicano con mayor incidencia de ciclones Tropicales. Cada año arriba a la entidad, en promedio, un ciclón tropical del Pacífico Noreste y 2 se acercan a menos de 300 km. Entre 1966 y 2010, 39 ciclones han arribado a la entidad, 20 de los cuales han llegado en septiembre. En cuanto a la categoría con que arriban predomina la categoría 1, seguido de tormentas tropicales y depresiones tropicales, en este periodo no ha tocado tierra en la entidad ningún ciclón de categoría 4 o 5.

La actividad ciclónica varía intra-anualmente, es decir, los ciclones tropicales se forman en diferentes lugares en diferentes meses del año, por lo general en la época más calurosa, obedeciendo a la posición de los centros de máximo calentamiento marítimo, los cuales están influidos por la corriente fría de California y la contracorriente cálida ecuatorial.

Además de las variaciones intra-anuales, los ciclones tropicales del Pacífico Noreste presentan variaciones inter-anuales, las cuales se encuentran regidas por las Oscilaciones Cuasi-bienales (QBO), por la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO), por las variaciones de la Corriente de California, así como por El Niño-Oscilaciones del Sur (ENSO).

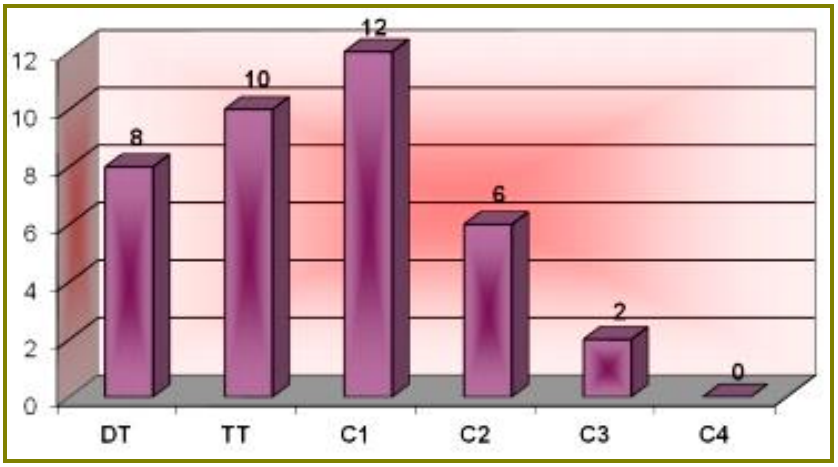


Figura 16. Número de huracanes que han tocado tierra en Baja California Sur, de acuerdo a la categoría con que arribaron. (Tomado de Romero Vadillo, E., 2011). DT= Depresión Tropical, TT=Tormenta Tropical, C=Huracán, el numero indica la categoría.

Cuando un ciclón llega a tierra se producen grandes daños a las viviendas, a la infraestructura costera, a las vías de comunicación y al turismo. No obstante, los ciclones tropicales son la principal fuente de precipitación en la entidad y por ende la principal fuente de recarga de los mantos acuíferos. Cambios en la actividad ciclónica tendrían consecuencias importantes para la región (Romero Vadillo, E., 2011).

Periodo de retorno de los ciclones en Baja California Sur

Uno de los parámetros más significativos a ser tomado en cuenta para estimar la vulnerabilidad de cada región es el periodo de retorno de los ciclones tropicales. La siguiente figura muestra los periodos de retorno (en años) en el estado y sus inmediaciones, observándose los periodos más cortos en el sur del mismo, así como en la región de Santa Rosalía.

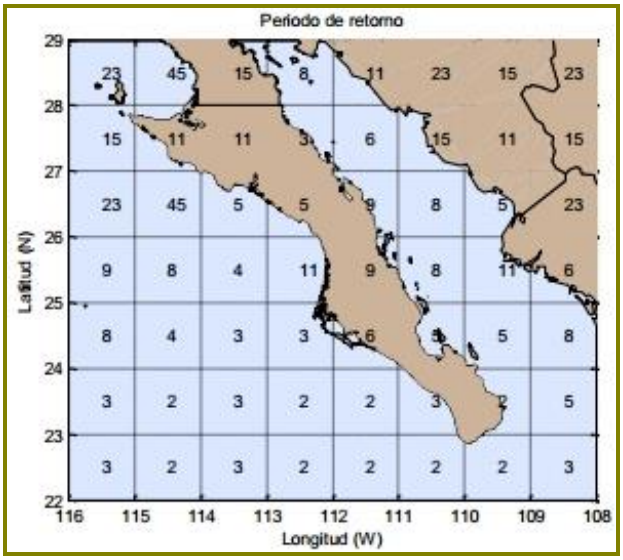


Figura 17. Período de retorno de los ciclones tropicales del Pacífico Noreste en Baja California Sur y sus inmediaciones.

Aunque no es una regla general, los datos registrados sugieren que los ciclones que se presentan en el norte del Estado comúnmente tienen afectaciones en la parte sur, trayendo consigo precipitaciones que varían en volumen de acuerdo a su cercanía con la línea de costa y/o su paso a través de la superficie insular.

Es importante recalcar que dado que la intensidad con que arriba un ciclón está relacionada con los daños que puede ocasionar, también se ha encontrado que los periodos de retorno son menores para las categorías de depresión tropical, tormenta tropical y huracán de categoría 1.

Lluvias asociadas a eventos meteorológicos de tipo ciclónico

La enorme cantidad de humedad que conforma al ciclón genera precipitaciones en un radio que puede alcanzar hasta 2000 km, siendo más abundantes en las paredes del ojo. La precipitación que se registra cerca del ojo del ciclón es comúnmente de 150 a 250 mm en 24 horas; sin embargo la cantidad de lluvia que se observa en un lugar determinado depende del campo de nubosidad del ciclón y de la velocidad con que la tormenta se desplaza; si ésta permanece estacionada en algún punto, la precipitación puede alcanzar hasta 1000 mm en 24 horas.

Las fuertes precipitaciones ocasionan el desbordamiento de arroyos provocando inundaciones en las edificaciones que se encuentran en los márgenes de los arroyos, no obstante estas son la principal fuente de abastecimiento de agua para la entidad. La recarga de los mantos acuíferos depende también de la trayectoria del ciclón así como de la velocidad de desplazamiento del mismo.

Es posible inferir en base a lo comentado anteriormente que las lluvias de alta intensidad y corta duración que se tienen en esta zona, en ocasiones alcanzan y rebasan por mucho los volúmenes totales anuales, dando como resultado avenidas torrenciales con una gran carga sedimentaria.

La siguiente tabla muestra los ciclones que han dejado una precipitación máxima en 24 horas superior a los 250 mm y la estación donde se registró.

XII. Ciclones con una precipitación superior a los 250 mm en Baja California Sur entre 1966 y 2010.

HURACAN	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	ESTACIÓN
LIZA	1976	559	El Triunfo, San Antonio
DOREEN	1977	260	Yeneca, Santiago
KNUT	1981	258	Las Barracas, Santiago
PAUL	1982	335	San Felipe, San José del Cabo
KIKO	1989	302	Las Barracas, Santiago
HENRIETTE	1995	250	San Felipe, San José del Cabo
NORA	1997	318.5	Loreto
ISIS	1998	386	La Ribera, Santiago
JULIETTE	2001	493	El Rosario, La Paz
IGNACIO	2003	364	La Soledad, La Paz
MARTY	2003	360	La Soledad, La Paz, San Bartolo, San Antonio
JOHN	2006	435	Huatamote, Comondú
JIMENA	2009	418	Santa Rita, La Paz
GEORGETTE	2010	245	Cabo San Lucas

Vientos

La mayor parte del año el área de estudio se encuentra dominado por vientos de una componente del oeste; sin embargo, durante el verano, julio, agosto y septiembre, estos vientos no se presentan, viéndose afectado, en esa estación, por los ciclones tropicales que se originan en el océano Pacífico y que traen consigo vientos fuertes que vienen por el municipio de Los Cabos; a pesar de tratarse de vientos destructivos, al mismo tiempo son benéficos por la cantidad de lluvias que aportan a la región, pues, de no existir, aumentaría la extensión de zonas áridas.

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

Fenómenos Climatológicos (Condiciones meteorológicas extremas)

El análisis de las trayectorias de ciclones ocurridos entre 1962 y 1979 indica un promedio de incidencia de 13.9 tormentas por año, de las cuales 5.3 tocan las costas de México o pasan a menos de 100 Km de estas. Entre los huracanes que en los últimos años han impactado de manera relevante el sur de la Península de Baja California se encuentran:

XIII. Huracanes que han incidido de manera relevante las costas del sur de Baja California Sur entre 2001 y 2016 (datos de la CNA, los eventos Juliette, Fausto y Liza se presentan a modo de comparación).

Nombre y año	Categoría en la escala de Saffir-Simpson al tocar tierra o en el punto proximal con las costas de la península
Newton (2016)	1
Odile (2014)	4
John (2006)	4
Juliette (2001)	4
Otis (2005)	Depresión tropical
Eugene (2005)	Depresión tropical
Emilia (2006)	Tormenta tropical
Lane (2006)	4
Fausto (1996)	3
Liza (1976)	4

El período de retorno de un huracán categoría IV para Baja California Sur es de 22 años por lo que sugiere que los parámetros de diseño para el estado, particularmente el corredor turístico de Los Cabos deben resistir la fuerza de un huracán de magnitud IV. De acuerdo con las estadísticas del CENAPRED (1996), durante el período de 1949 a 1995, cien ciclones tocaron tierra en las costas mexicanas del Océano Pacífico. Como se puede ver las tormentas tropicales son las de mayor incidencia de las cuales se espera que al menos una afecte la región cada año.

Las altas precipitaciones ocasionan flujos de arroyos violentos e inundaciones de áreas bajas. El oleaje generado por los fuertes vientos provoca erosión en algunos lugares y acumulación de sedimentos en otros. Las bajas presiones y los fuertes vientos soplando en una dirección ocasionan un ascenso del nivel del mar, lo cual provoca inundación en las zonas bajas adyacentes a la línea de costa. De la mayor parte de los efectos mencionados, provocados por ciclones pasados, no se tiene registro.

El huracán más documentado es el Lisa, que se presentó en 1976 y provocó la muerte de miles de personas debido al flujo violento del arroyo El Cajoncito que se vertió sobre parte de la ciudad de La Paz (más información en Beltrán Castro I. C., 2000, Evaluación de Riesgo Asociado a fenómenos hidrometerológicos en la Ciudad de La Paz, B. C. S., México, Tesis de Licenciatura, UABCS).

Los huracanes de mayor riesgo corresponden a la categoría 5, de los cuales se espera que al menos uno incida en la zona cada 15 años. Los huracanes de mayor riesgo se presentan por lo general durante los meses de agosto, septiembre y octubre. Del total de ciclones que ingresaron al área de influencia (35) y que tocaron tierra, 7 lo hicieron en agosto, 17 en septiembre y 5 en octubre.

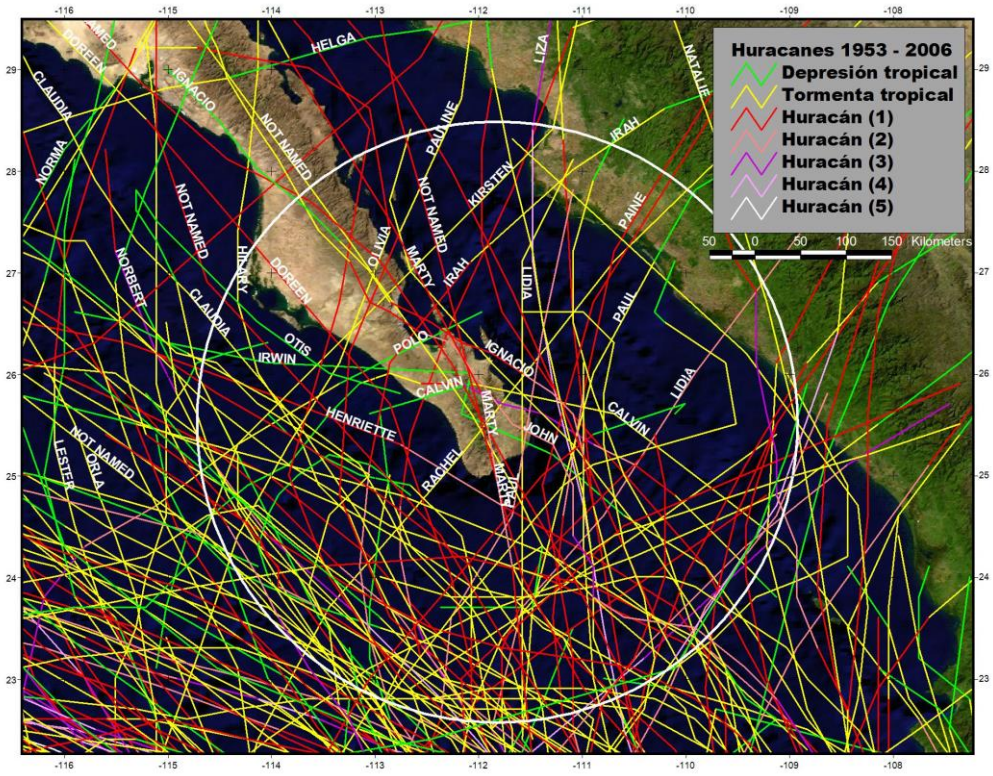


Figura 18. Eventos ciclónicos ocurridos entre 1950 y 2006 que han afectado las costas de la península de Baja California Sur, a modo de comparación se muestra un radio de 500 km con centro en la Sierra de La Laguna.

Fenómenos hidrometeorológicos

La zona de estudio se encuentra en presencia de fenómenos hidrometeorológicos constituidos en tormentas tropicales, huracanes y/o ciclones.

Este factor hasta la fecha ha sido más benéfico que perjudicial, puesto que de esto depende la presencia de lluvias, ya que es una zona con un importante grado de aridez y los eventos presentados a la fecha no han sido de consecuencias graves en el aspecto humano y material; la frecuencia de estos es muy variable, siendo que en los últimos 10 años se ha tenido la presencia de siete eventos, afectando directamente cuatro, como ya se mencionó sin causar graves daños en el entorno.

Por otro lado cabe mencionar que en el área del proyecto no existen registros de la ocurrencia de otro tipo de intemperismos como heladas, granizadas, sismos o algún otro fenómeno natural, excepto huracanes anualmente y en ocasiones sequías.

Baja California Sur es la entidad donde recae la mayor probabilidad para ser afectada por el fenómeno atmosférico denominado ciclón o huracán, la región del sur de la península presenta un frente franco al paso de estos fenómenos. Conforme a los registros existentes, se tiene que casi todos los años, cuando menos uno incide indirectamente en la entidad, en el año de 1990, se registraron 3 y en el periodo comprendido entre los años de 1960 a 1990 en 6 años se tiene el registro de la incidencia de 4 que afectaron directamente el territorio estatal. Los meses en que se han presentado son por orden de frecuencia, septiembre, agosto, octubre, julio y noviembre.

Los huracanes son uno de los fenómenos naturales que afectan con más fuerza a las áreas costeras, ya que toman su energía del mismo océano. Presentan vientos que pueden alcanzar más de 200 km/hr, los cuales son muy peligrosos para la población en general, pues pueden derribar techos de casas y árboles, romper ventanas, anuncios e incluso pueden volcar vehículos.

Las altas precipitaciones ocasionan flujos de arroyos violentos e inundaciones de áreas bajas. El oleaje generado por los fuertes vientos provoca erosión en algunos lugares y acumulación de sedimentos en otros. Las bajas presiones y los fuertes vientos soplando en una dirección ocasionan un ascenso del nivel del mar, lo cual provoca inundación en las zonas bajas adyacentes a la línea de costa. De la mayor parte de los efectos mencionados, provocados por ciclones pasados, no se tiene registro.

El huracán más documentado es el Lisa, que se presentó en 1976, y provocó la muerte de miles de personas debido al flujo violento del arroyo El Cajoncito que se vertió sobre parte de la ciudad de La Paz (más información en Beltrán Castro I.C., 2000, Evaluación de Riesgo Asociado a Fenómenos Hidrometerológicos en la Ciudad de La Paz, B.C.S., México, Utilizando Sistemas de Información Geográfica, Tesis de Licenciatura, UABCS).

Fenómenos Climatológicos: Condiciones Meteorológicas Extremas

Los huracanes que afectan la península de Baja California se forman en aguas tropicales de la cuenca oriental del Pacífico Norte. La productividad de esta área para la iniciación y generación de depresiones tropicales, tormentas, y huracanes, es mayor que la de la cuenca occidental del Atlántico Norte, y es la segunda después del Océano Pacífico Occidental.

La mayoría de los huracanes inician como perturbaciones tropicales entre las latitudes 10°N y 18°N y entre las longitudes 95°O y 110°O. Después de su formación inicial, las tormentas tropicales y huracanes se mueven con dirección oeste-noroeste hacia aguas abiertas del Océano Pacífico. Sin embargo, una porción de estas tormentas y huracanes siguen una trayectoria con dirección norte-noroeste hacia la península de Baja California y suroeste de los Estados Unidos. Varias de las tormentas que se generan en la cuenca oriental del Pacífico Norte con una trayectoria hacia el norte entran al Golfo de California trayendo consigo enormes cantidades de humedad. Algunos huracanes en su trayectoria hacia el norte pueden virar, ya sea hacia la península, al macizo continental, o al suroeste de los Estados Unidos. El ciclo de vida completo de un huracán puede ser de 1 a 10 días antes de que se disipe, aunque pueden existir excepciones. (Martínez-Gutiérrez y Mayer, GEOS, 2004, Vol. 24, No. 1, p. 57-64).

El período de retorno de ciclones que tocan tierra en Baja California Sur es de 2 años para tormentas tropicales, 6 para huracanes de categoría 1, 8 para los de categoría 2, 12 para la categoría 3, 22 para la 4 y de 30 años para la categoría 5 (Peredo, et al., 1998).

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2006 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h.

Los meses en los cuales son más frecuentes las perturbaciones tropicales son julio, agosto y septiembre, sin embargo, el mes en el cual Baja California Sur se ve más afectada es septiembre.

La distribución espacial de las trayectorias de las tormentas tropicales muestra que la región con mayor presencia de huracanes es la comprendida entre los 105º y los 110º W y los 15º y 20º N a una distancia aproximada de 400 km de las costas de México.

Los huracanes se pueden separar en dos grupos: aquellos que recurvan hacia el oeste antes de los 20º N y que por lo tanto no afectan las costas del sur de la península y los que continúan su trayectoria, entrando en el radio de afectación de dicha región.

Entre los huracanes que en los últimos 30 años han impactado más el sur de la Península de Baja California, divididos en los grupos arriba citados, se encuentran:

XIV. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Baja California Sur (hasta 2023)

Doreen (1977) de categoría 1	Irah (1973) de categoría 2	Liza (1976) de **categoría 4**	Kiko (1989) de categoría 3
Juliette (2001) de **categoría 4**	Paul (1982) de categoría 2	Newton (1986) de categoría 1	Henriette (1995) de categoría 2
Rachel (1990) Tormenta tropical	Lidia (1993) de **categoría 4**	Paine (1986) de categoría 2	John (2006) categoría 2
Isis (1998) de categoría 1	Fausto (1996) de categoría 3	Ismael (1995) de categoría 1	Marty (2003) categoría 2
Norbert (2008) **de categoría 2**	Lowell (2008) depresión	Julio (2008) tormenta tropical	Jimena (2009) **categoría 4**
Norman (2012) tormenta tropical	Paul (2012) **Categoría 3**	Odile (2014) **categoría 4**	Newton (2016) categoría 1
Lydia (2017) Tormenta tropical.	Olaf (2021) **Categoría 2**	Hillary (2023) **Categoría 1**	

En 2008 se registraron 16 ciclones. En ese año los ciclones que afectaron Baja California fueron Julio, Lowell y Norbert. El ciclón Julio tocó tierra al sureste de la población La Aguja, a 35 km de Puerto Chale, B.C.S. con vientos de 75 km/h y rachas de 95 km/h el 24 de agosto del 2008. Las mayores precipitaciones se dieron en Mulegé (de hasta 50 mm).



Figura 19. Trayectoria del huracán Julio en agosto del 2008.

El huracán Lowell tocó tierra a 50 km al nornoroeste de Cabo San Lucas con vientos máximos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h el 11 de septiembre del 2008. Las mayores precipitaciones fueron de hasta 20 mm en Mulegé.

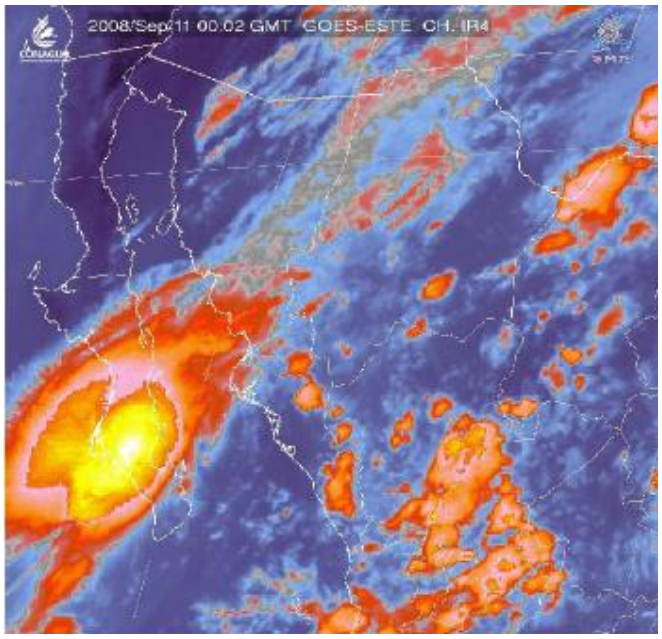


Figura 20. Trayectoria del huracán Lowell en el 2008.

El huracán Norbert tocó tierra el 11 de octubre del 2008 en Puerto Cortés, con vientos máximos de 165 km/h y rachas de 205 km/h como huracán de categoría II. Las precipitaciones máximas sucedieron en Mulegé, más de 50 mm.

"Norbert" continuó hacia el Noreste y a las 22:00 horas local, después de cruzar el Mar de Cortés, ya se encontraba a 20 km al Sur de Yavaros, Son., con vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas de 165 k m/h, como huracán de categoría I de la escala Saffir-Simpson, misma fuerza con la que poco después entró a tierra, a unos 25 km al Sureste de esa población, situación llevó a descontinuar las alertas en la Península de Baja California, manteniendo la de Topolobampo, Sin., a Guaymas, Son.

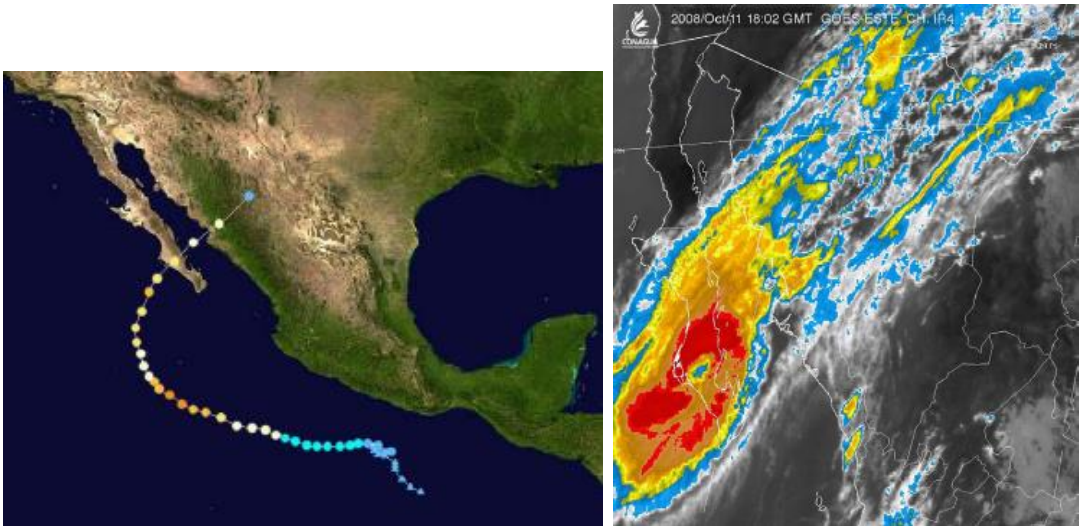


Figura 21. Trayectoria del huracán Norbert en el 2008.

"Norbert" fue sin duda alguna el sistema ciclónico de mayor intensidad a lo largo de la temporada 2008 en México. El Servicio Meteorológico Nacional llevó a cabo la vigilancia del huracán "Norbert", emitiendo un total de 56 avisos de ciclón tropical y 18 boletines de vigilancia permanente.

En 2009 se registraron 17 ciclones para el Pacífico. En 2009 el huracán Jimena llegó a categoría 4 el 31 de agosto, día que evacuaron a 20 000 familias de Los Cabos, alcanzó las costas de Baja California Sur entre el 1 y 2 de septiembre, hubo el reporte de un muerto en Mulegé y daños en Puerto San Carlos, Comondú y Loreto.

A las 7:00 horas tiempo del Centro del día 2, el centro del huracán "Jimena" se localizó a 25 km al Oeste-Noroeste de Puerto Cortés, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h y a las 10:00 horas, después de haber cruzado entre Isla Magdalena y tierra firme, se ubicó al Noroeste de Puerto Adolfo López Mateos, B.C.S., muy cerca de la línea de costa. A las 13:00 horas, "Jimena" se encontraba muy cerca de la desembocadura del Río Comondú, como huracán de categoría I, con vientos máximos sostenidos de 145 km/h y rachas de 175 km/h; siguió su camino sobre el mar con rumbo hacia el Norte y aproximadamente a las 14:30 horas, el centro del huracán tocó tierra, por la desembocadura del Río San Gregorio, localizándose a las 16:00 horas tiempo del Centro, sobre territorio de Baja California Sur, a 75 km al Suroeste de Mulegé, B.C.S., con vientos máximos de 140 km/h y rachas de 165 km/h.

"Jimena" fue un ciclón con una trayectoria muy cercana a las costas de México, por lo que desde su inicio originó importante entrada de humedad y desarrollo de inestabilidad con tormentas intensas hacia los estados costeros del Pacífico e incluso a los del Centro y Norte del país y posteriormente, las amplias bandas nubosas del intenso huracán, continuaron con el aporte de humedad hacia la mayor parte del Territorio Nacional, pero fue en Sonora donde los días 3 y 4 de septiembre se registró una cifra record de lluvia debido al efecto de la convección generada por tres núcleos provenientes de las bandas periféricas del cuadrante Noreste de "Jimena".

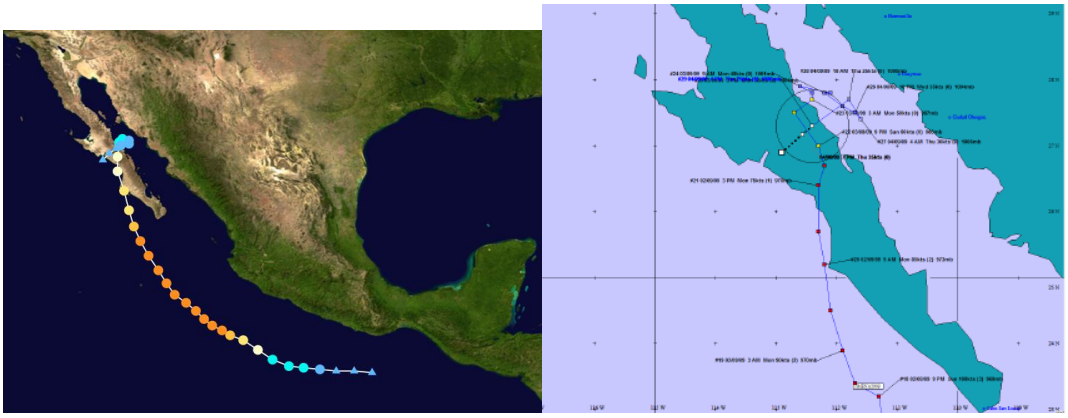


Figura 22. Trayectoria del huracán Jimena en el 2009.

Otro evento significativo del 2009 fue Olaf, fue un ciclón que desarrolló su trayectoria en el Suroeste y Occidente de Baja California Sur, primero con movimiento predominante hacia el Norte, de la mañana del día 1 a la madrugada del día 3 de octubre como tormenta tropical y después de hacer un rizo, se debilitó a depresión tropical y a partir de la madrugada del día 3, enfiló hacia el Oriente, con rumbo hacia el estado de Baja California Sur, debilitándose a una baja presión, muy cerca de la costa occidental de ese estado. Durante su trayecto, el sistema se caracterizó por una amplia zona de rotación cuyas bandas nubosas originaron importante entrada de humedad hacia la Península de Baja California y estados del Noroeste de México. Se reportaron registros de lluvia máxima puntual en 24 horas de 75.2 mm en Ciudad Constitución, B.C.S., el día 2 de octubre y el día 3 de 132.5 mm en el Carrizo, Sinaloa y de 70.0 mm en Aconchi, Sonora.

El ciclón Patricia tuvo su distancia más cercana a 25 km al Sur de San José del Cabo, B.C.S., en su momento final, como depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h el 14 de octubre.

El ciclón Rick también tuvo influencia en las costas de Baja California Sur. Desde "Kenna" de la temporada 2002, "Rick" es el primer huracán en alcanzar la categoría V en el Pacífico Nororiental. Asimismo, "Rick" se convirtió en el segundo huracán más fuerte del registro histórico del Pacífico Oriental sólo superado por el huracán "Linda" de 1997.

Los huracanes formados durante el 2010 que no alcanzaron las costas sudcalifornianas excepto Frank y Georgette, fueron: Ágata (29 Mayo - 30 Mayo), Blas (17 Junio - 21 Junio), Celia (19 Junio - 29 Junio), Darby (23 Junio - 28 Junio), Estelle (05 Agosto - 10 Agosto), Frank (21 Agosto -28 Agosto) y Georgette (21 Septiembre - 23 Septiembre).

Durante el día 22, "Georgette" siguió su trayecto hacia el Nor-Noroeste con su misma fuerza de vientos y así, después de cruzar el Golfo de California, a las 19:00 horas local tiempo del centro de México, ya había rebasado la línea de costa en el Suroeste del estado de Sonora y se encontraba a 15 km al Noroeste de Guaymas, Son., todavía con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h.

Finalmente, al avanzar sobre territorio de Sonora, la depresión tropical "Georgette" empezó a perder fuerza por lo que a las 22:00 horas local tiempo del centro de México, se encontraba a 80 km al Norte de Guaymas, Son., con vientos máximos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h, muy próxima a su disipación.

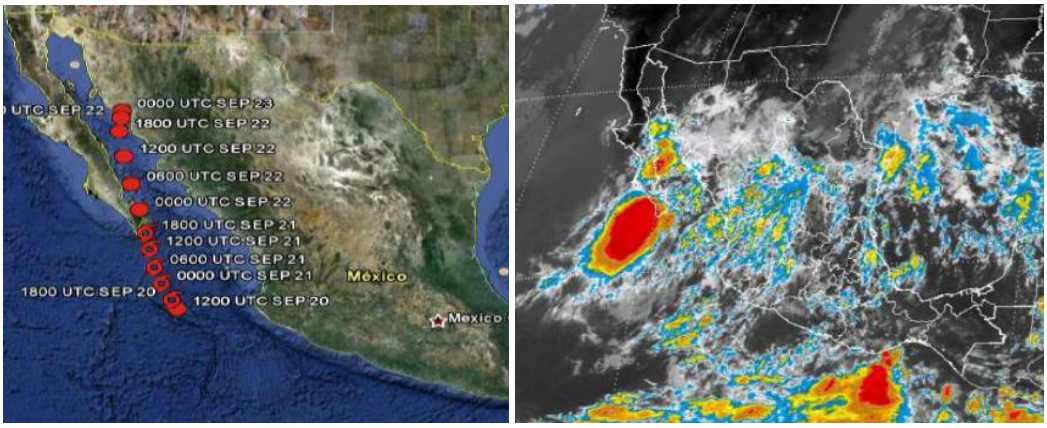


Figura 23. Trayectoria del huracán Georgette en el 2010.

Durante el 2012 sólo dos eventos ciclónicos fueron relevantes para la península de Baja California, la tormenta tropical Norman entre el 28 y 29 de septiembre y el huracán Paul, que llegó a categoría 3, entre el 13 y 17 de octubre.

Huracán Paul

Un centro de baja presión se había formado el lunes 8 de octubre, frente a las costas del pacífico de Centroamérica. Este se fue fortaleciendo a medida que se desplazaba en rumbo a aguas más cálidas del Océano Pacífico. El día viernes 12 de octubre, este sistema adquirió características tropicales; horas más tarde, la NHC detalló que a las 21:00 GMT del sábado 13 de octubre se formó la Tormenta Tropical Paul, ubicado a 1100 kilómetros al sur-suroeste de la península de Baja California. A 910 kilómetros al suroeste de la península, se convirtió en el décimo huracán de la temporada 2012, con categoría uno.

Paul se intensificó a un huracán mayor de categoría tres, con vientos máximos sostenidos de 195 Km/h. Después a categoría dos con vientos de 175 Km/h. Al llegar a las costas de la península, la tormenta disminuyó su velocidad de desplazamiento y su intensidad a categoría uno. Como tormenta tropical, Paul se movió muy cerca de las costas de Baja California girando a tan solo 15

kilómetros de la costa de Cabo San Lázaro en dirección norte, pero aun así provocó evacuaciones a los pobladores y daños a la infraestructura local.

La NHC emitió su último boletín el día 17 de octubre a las 2:00 PM PDT detallando que Paul, ubicado a 25 kilómetros de Punta Eugenia, México, se había convertido en un Ciclón Post-tropical, por lo tanto los avisos y alertas fueron descontinuados. Sus remanentes se disiparon al oeste de las costas de la península de Baja California.

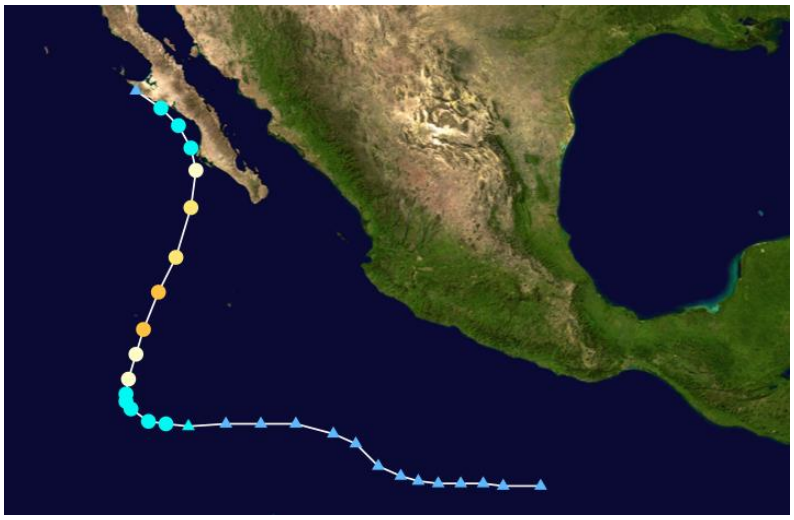


Figura 24. Trayectoria del huracán Paul en octubre del 2012.

Huracán Odile

El 7 de septiembre, el Centro Nacional de Huracanes empezó a monitorear un área de convección desorganizada en asociación con una vaguada a cientos de kilómetros al sur de la costa del Pacífico mexicano. La perturbación gradualmente se organizó en medio de un ambiente en que predominaba una cizalladura vertical de viento moderada al noreste y adquirió suficiente organización para ser declarada como la depresión tropical Quince-E a las 09:00 UTC del 10 de septiembre. Seis horas después, fue categorizado como la tormenta tropical Odile a 350 kilómetros al sur-suroeste de Lázaro Cárdenas, México. El 13 de septiembre, el Odile había adquirido suficiente organización para ser promovido, por la NHC, a huracán de categoría uno. Odile entró en un período de intensificación rápida, llegó a huracán de categoría dos a las 0:00 UTC del 14 de septiembre; huracán de categoría tres a las 06:00 UTC, y huracán de categoría cuatro a las 09:00 UTC de ese día. Luego de alcanzar su pico de intensidad de vientos de 215 km/h, el inicio del ciclo de reemplazamiento de ojo causó al sistema a debilitarse a categoría tres. Aproximadamente a las 04:45 UTC del 15 de septiembre, el Odile, sin cambios en su intensidad, tocó tierra cerca de Cabo San Lucas en la península de Baja California con categoría 3, en esas áreas se reportaron vientos mayores a 140 km/h.

A pesar del contacto con tierra de la península, el Odile se debilitó lentamente a la categoría uno, a las 21:00 UTC del 15 de septiembre. Después, se debilitó a tormenta tropical a las 03:00 UTC del día siguiente y, después de 39 horas, el Odile se debilitó a depresión tropical, con un desplazamiento al noreste, sobre el noroeste de México. Finalmente, la circulación el Odile se elongó y perdió definición, lo que supuso la degradación del sistema a un sistema de remanentes a las 21:00 UTC del 17 de septiembre. El 19 de septiembre, la Weather Prediction Center detalló que los remanentes del sistema finalmente se disiparon entre el sureste de Nuevo México y el oeste de Texas, con ausencia de circulación superficial.



Figura 25. Trayectoria del huracán Odile en septiembre del 2014.

Así mismo, gran cantidad de estados de México fueron afectados severamente además de Baja California Sur, donde causó mayor daño. Los estados donde igualmente causó graves daños fueron Sinaloa, Baja California, Chihuahua, Sonora, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca, Durango, Colima y Michoacán. Odile descargó lluvias torrenciales y vientos fuertes a su paso sobre estas entidades, propiciando la muerte de dos personas en Oaxaca, de igual número en Puerto Vallarta, 69 edificios dañados en Acapulco, y una persona fallecida en Ciudad Juárez, donde también se registraron inundaciones extraordinarias por de la caída de más de 30 mm de lluvia en una sola noche a causa de los remanentes del ciclón, siendo esta cantidad lo mismo que Juárez registra en una temporada de lluvias promedio (de julio a septiembre) aproximadamente; y finalmente, una enorme destrucción en toda la península de Baja California, con otras dos muertes. En Estados Unidos, específicamente en la ciudad de San Diego, California, el sistema provocó el derribo de árboles y postes de luz, resultando en cortes de energía eléctrica. En Arizona y Texas, se registraron aproximadamente 12 centímetros de lluvias torrenciales, resultando en inundaciones en distintos puntos de las zonas afectadas. En el segundo estado, un alguacil murió y en Nuevo México, un trabajador de la industria petrolera falleció debido a las inundaciones provocadas por los remanentes.

El número de huracanes esperado en un año cualesquiera puede tener una variación alta; esta característica se evidencia por las altas fluctuaciones que ocurren cada diez años, de ahí que el porcentaje de huracanes que se dirigen hacia la península pueda tener una estadística ascendente. Del registro disponible se encontró que entre 12 y 16 % de los huracanes formados en la cuenca oriental del Pacífico Norte afectan la península de Baja California; aquí se define “afecta” como aquella tormenta que se ubica a una distancia de 250 km de la península. El número más alto de huracanes que han afectado a Baja California en un periodo de 10 años fue de 15 y ocurrieron en el periodo de 1971-1980. (Martínez-Gutiérrez y Mayer, GEOS, 2004, Vol. 24, No. 1, p. 57-64).

Vientos

El aire en la atmósfera se desplaza de las zonas de alta presión a las de baja presión. A este movimiento del aire se le llama viento y su velocidad es directamente proporcional a la diferencia de presión que existe entre los puntos por los que circula.

En el caso de los huracanes, al existir un centro de baja presión, los vientos cercanos a la superficie tienden a converger hacia dicho centro. A este movimiento se agregan los efectos producidos por la fuerza centrífuga y la de Coriolis que hacen que el viento gire alrededor del centro de baja presión en el sentido de las manecillas del reloj en el hemisferio sur y en sentido contrario en el hemisferio norte.

Los vientos de un huracán son muy fuertes y racheados y pueden persistir por muchas horas o días. Es importante tener en cuenta que cuando el ojo del huracán pasa por un punto, a los vientos fuertes que soplan en una dirección sigue un periodo de calma y luego reinician los vientos fuertes soplando en dirección opuesta.

Marea de tormenta

Es una sobre-elevación del nivel medio del mar, cerca de la costa, que se suma a la marea astronómica. Se debe a que al incidir en las aguas oceánicas vientos fuertes dirigidos hacia la costa, producen una fuerza cortante que además del oleaje, provoca la sobre elevación del nivel medio del mar.

Debido a la estructura giratoria de los vientos de huracán, la marea de tormenta (en el hemisferio norte) es mayor en el lado delantero o derecho de la trayectoria del huracán.

Una marejada de tormenta es un domo inmenso de agua impulsado hacia la costa por los vientos de un huracán o una tormenta tropical. Las marejadas de tormentas pueden alcanzar 25 pies de alto y ser de 50 a 100 millas de ancho. La marea en una tormenta es una combinación de la marejada y la marea normal (esto es, un oleaje de 15 pies combinado con una marea alta normal de 2 pies sobre el nivel medio del mal crea una marejada de 17 pies). Estos fenómenos causan una erosión severa y daños extensos en las áreas costeras.

A pesar de la mejora en las advertencias y una menor pérdida de vida, los daños a la propiedad continúan en aumento debido a un creciente número de gente que reside o pasa las vacaciones cerca de las costas. Las personas en áreas propensas a huracanes necesitan prepararse para los huracanes y las tormentas tropicales.

Lluvias

Los huracanes pueden producir lluvias torrenciales extensas. Las inundaciones son el resultado mortal y destructivo. Las lluvias excesivas también pueden provocar derrumbes de tierra o corrimientos de lodo, especialmente en las regiones montañosas. Las inundaciones repentinas pueden ocurrir debido a la intensa precipitación de lluvia. Las inundaciones de ríos y arroyos pueden persistir por varios días o más después de la tormenta.

La velocidad de la tormenta y la geografía bajo la tormenta son los principales factores con respeto a la cantidad de lluvia producida. Las tormentas que se desplazan lentamente y las tormentas tropicales que se mueven hacia regiones montañosas tienden a producir más lluvia.

IV.1.1.2. Geología y Geomorfología

IV.1.1.2.1. Geología

La litología y morfología del Bloque Los Cabos son ampliamente dominadas por una mega estructura montañosa (San Lázaro) que comúnmente se le llama Sierra La Laguna la cual está separada de otra estructura montañosa de menor tamaño (Sierra La Trinidad) por un gran valle (Cuenca San José-Santiago), ambas estructuras montañosas difieren en su composición litológica de manera drástica ya que la Sierra de La Laguna está compuesta mayoritariamente por rocas ígneas cristalinas localmente afectadas por efectos de metamorfismo, mientras que la Sierra de La Trinidad está constituida principalmente por rocas de origen volcánico que en algunas localidades son intrusionadas por diques graníticos más jóvenes incluso que los encontrados en la Sierra de La Laguna.

El área de estudio se encuentra formada por rocas sedimentarias aluviales, depósitos formados principalmente de arenas y clastos cuyas dimensiones disminuyen conforme se dirigen cuenca abajo.

De acuerdo con la Carta Geológico-Minera del Servicio Geológico Mexicano, la columna geológica de la zona, está constituida por rocas ígneas intrusivas, metamórficas, areniscas y conglomerados, cuyo registro estratigráfico comprende edades que varían del Mesozoico (Cretácico) al Cenozoico (Cuaternario).

El área de estudio se localiza en un ambiente geológico principalmente de **origen aluvial**, con la zona del proyecto rellenado con materiales aluviales producidos por los procesos de erosión de las rocas volcánicas e ígneas y en los flancos se encuentran grandes depósitos de conglomerados y zona aluvial del arroyo El Cajoncito. La amplia distribución de unidades litológicas de este tipo es la mejor evidencia del posible pasado geológico de esta zona.

Con el objeto de facilitar la comprensión de este importante aspecto, a continuación se describen las diferentes unidades litológicas presente en el área de estudio:

Formación los Barriles (Tpl(?)QptCgp-Ar). Constituida por conglomerado polimíctico semiconsolidado y mal clasificado, con intercalaciones de arenisca y horizontes de limolita depositadas en un ambiente continental; aflora principalmente en la en la parte centro-oeste del área.

Formación el Chorro (QptCgp-Ar). Consiste de una intercalación de conglomerado polimíctico y arenisca depositados en un ambiente típico de abanico aluvial; de la misma edad afloran terrazas marinas constituidas por intercalación de arenisca limosa con abundante fauna marina costera y coquinas arenosas semicompactas (QptAr-Cq). A fines del Pleistoceno, se depositaron

discordantemente terrazas aluviales integradas por arenisca y conglomerado polimíctico, cuyos clastos alcanzan hasta 0.3 m de diámetro.

Formación El Refugio (TmplAr-Cq). Nombre asignado a una secuencia de estratos de arenas intercalados con estratos coquinosos, localizada en el sector meridional y en pequeños afloramientos de la región septentrional de la superficie del acuífero. Consiste en una secuencia regresiva de composición arenosa con algunos cristales de cuarzo y conchas de moluscos con coloraciones pardas que se encuentran subyaciendo a las rocas de la Formación Trinidad. Se le ha asignado una edad del Mioceno-Plioceno.

Formación la Trinidad (TmplAr-Lu). Nombre propuesto por Alor-Bravo 1966, asignado a una secuencia de areniscas y lutitas localizadas en la región septentrional del área de estudio. Consiste en una secuencia transgresiva de ambientes marinos poco profundos compuesta de intercalaciones de areniscas, lutitas y algunos estratos de limolita con una matriz principalmente cuarcífera de colores grisáceos, se encuentran subyaciendo discordantemente a las dacitas miocénicas. Se le ha asignado a esta formación una edad del Mioceno Superior.

Cuaternario, En el Holoceno, se depositan sedimentos de un rango granulométrico muy amplio de no consolidados a consolidados y mal clasificados, constituidos por arena y limo (Qhoar-lm), aluvión (Qhoal), depósitos eólicos (Qhoeo) y litorales (Qholi).

Sedimentos del Litoral (Qholi) Esta unidad se encuentra aflorando en el litoral. Está constituida por sedimentos de ambiente mixto que son depositados como producto del oleaje efectuado por el mar. Sobreyace de forma discordante al cuerpo intrusivo del Cretácico superior. La edad correspondiente de esta unidad es del holoceno, siendo contemporáneo al aluvión.

El espacio geográfico que ocupa el estado de Baja California Sur, tiene una historia geológica en común con el resto de la Península de Baja California. Su evolución se ha interpretado de acuerdo con la moderna tectónica de placas, como la separación de placas litosféricas móviles, desde hace aproximadamente unos 20 a 40 millones de años atrás (Mioceno-Plioceno).

El desprendimiento del territorio de Baja California del Continente Americano ha ocurrido hasta nuestra época, manifestándose actualmente a través de la falla de San Andrés. Dicha falla forma un eje longitudinal de inmersión, que recorre con orientación noroeste-sureste el fondo del Golfo de California. El eje está compuesto por una serie de fallas longitudinales de desplazamiento lateral derecho, que se deslizan en sentido contrario, generando se amplíe constantemente el ancho del Golfo y se aleje la península del continente. La deriva de la península ocurre en nuestros días a un ritmo de 2 a 3 cm por año.

Aunado a este suceso, en la región acontecieron una serie de eventos tectónicos, magmáticos, que así como causaron la separación de la península, antes dieron origen a que esta entidad se constituyera con una gran variedad de unidades litológicas de os tres tipos fundamentales, es decir, ígneas, sedimentarias y metamórficas, cuyas edades de formación abarcan desde la era Mesozoica hasta la Cenozoica.

Dichas unidades son el resultado de que esta zona también fue un área de subducción debido a la colisión entre las placas Oceánica Pacifica y Continental Americana; además corresponden a modelos geológicos de geosinclinal y de arco insular magmático marino y continental, ocurridos desde el Paleozoico Tardío.

Su distribución en el estado, así como el paisaje que se encuentran conformando, queda íntimamente relacionada con la clasificación fisiográfica. De acuerdo con lo anterior, el territorio estatal queda incluido dentro la provincia fisiográfica Península de Baja California, esta última dividida aquí en una subprovincia y tres discontinuidades, que son: la subprovincia de la Sierra de La Giganta y las discontinuidades Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Llanos de la Magdalena y Del Cabo.

En este caso el polígono en estudio se encuentra inserto dentro del municipio de La Paz, el cual se localiza dentro de la discontinuidad Llanos de La Magdalena, correspondiendo ésta a la zona occidental y central, sin embargo la cuenca La Paz abarca también buena parte de la zona de Discontinuidad Del Cabo que se extiende desde el norte de la ciudad de La Paz hasta al norte de Cabo San Lucas. La conforman las sierras Las Cruces, El Novillo, La Gata, La Victoria (La Laguna, San Lorenzo y San Lázaro) y La Trinidad, que en conjunto tienen una alineación norte-sur. Su morfología es de montañas complejas altas y bajas en una etapa de madurez para una región árida. Presenta además cañones de paredes escarpadas, picachos, bloques esféricos y, en la zona costera, acantilados. Dentro de esta área existen los valles intermontanos tectónicos de La Paz, La Ventana y Santiago, que se hallan en un estado geomorfológico de rejuvenecimiento.

Su origen se relaciona con el emplazamiento batolítico en la península, así como con los sucesos de esfuerzos de tensión que provocaron hundimientos (graben) y pilares (horst), dando como resultado las fosas tectónicas que, actualmente ya rellenadas por materiales clásticos de origen marino y continental, forman los valles antes mencionados. Las rocas que

constituyen esta zona son principalmente ígneas intrusivas de edad Cretácico y metamórficas del Triásico-Jurásico - cartografiadas como P(E) esquisto del Paleozoico que son intrusionadas por las rocas anteriores; también conforman esta zona rocas ígneas intrusivas y material volcánico del Terciario, así como material clástico marino y continental del Plio-Cuaternario que sobreyace en discordancia a toda la litología antes mencionada (INEGI, 1995).

La historia geológica de la península de Baja California es muy compleja, si bien los procesos que explican la separación del fragmento litosférico hoy en día la península de Baja California, han sido detallados y ampliados a partir de diversas metodologías científicas lo cual ha dado como resultado una aceptación cada vez más generalizada, el proceso de "incorporación" del bloque de Los Cabos es aún muy confuso. En la siguiente figura se muestra de manera general los aspectos geológicos más importantes del extremo sur de la península de Baja California, destacando los aspectos estructurales (fallas geológicas de mayores dimensiones) y las unidades geológicas presentes.

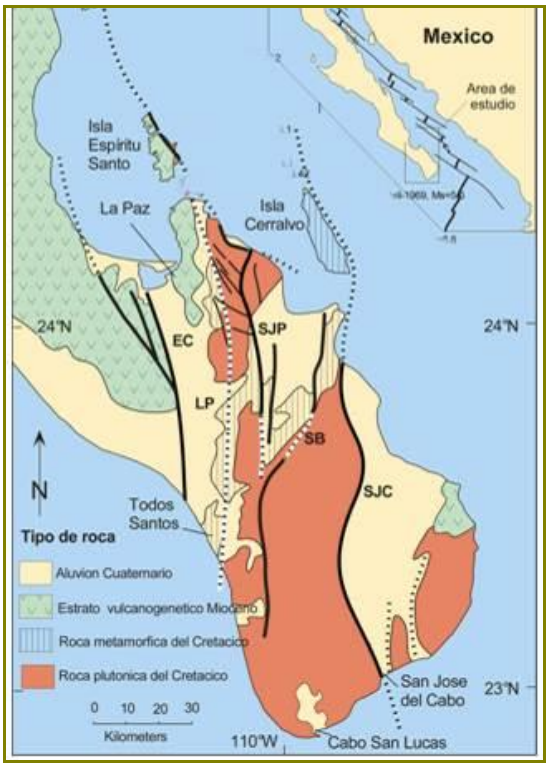


Figura 26. Geología general del extremo sur de la Península de Baja California, Munguía et al., (1992,1997) y Fletcher & Munguía (2000).

La región La Paz-Los Cabos está compuesta por un gran bloque en la parte central con rocas plutónicas y metamórficas que forman la Sierra La Laguna. El área está cortada por cinco fallas geológicas transpeninsulares que controlan la geometría de tres cuencas sedimentarias y la dividen en 5 distintos bloques tectónicos.

Las fallas tienen rumbo N-NW y su nombre proviene de los poblados o comunidades que están por donde pasan. De Oeste a Este estas son Falla El Carrizal, La Paz, San Juan de los Planes, San Bartolo y San José del Cabo (Fletcher & Munguía, 2000).

El sitio del proyecto se encuentra en la parte este de La Paz en una zona ampliamente dominada por rocas sedimentarias aluviales con grandes zonas de tipo areniscas y tobas volcánicas, y en menor proporción rocas plutónicas de edad terciaria. En algunas localidades, dichas unidades litológicas se encuentran en contacto con rocas volcánicas del mioceno principalmente del tipo tobáceo.

La zona de estudio que comprende a la cuenca La Paz, microcuenca El Cajoncito es ampliamente dominada por rocas sedimentarias de edad terciaria y al este de la zona urbana de la ciudad de La Paz se distinguen muy bien las tobas volcánicas que se extienden desde el sitio del proyecto en la loma, rodeada totalmente por la zona aluvial

Aluvión del cuaternario, Q(al) (sitio en estudio)

El aluvión son los materiales litológicos que han sido arrastrados por los más recientes procesos fluviales, se le encuentra distribuidos en los cauces de los arroyos formando capas de arenas finas, medias y gruesas cuya ubicación dependerá de la pendiente del terreno, su ubicación con respecto a la roca origen y a la energía que los transporta. Son las arenas de color blanco y claro que se observan en los arroyos generalmente de tamaños gruesos y una mayor concentración de cuarzos. Son sedimentos arenosos producidos por el intemperismo y la erosión de las rocas preexistentes, completamente inconsolidados, no compactados y sin un arreglo particular. De manera local se les encuentra mezclados con arenas finas y medias, esto sucede principalmente en las zonas de depósito o acumulación de los cauces (riveras), también es común encontrar grandes bloques de rocas principalmente de conglomerados en algunos cauces de arroyos los cuales han caído por gravedad hasta esa zona. Toda la zona del arroyo El Cajoncito se caracteriza por este tipo de material.

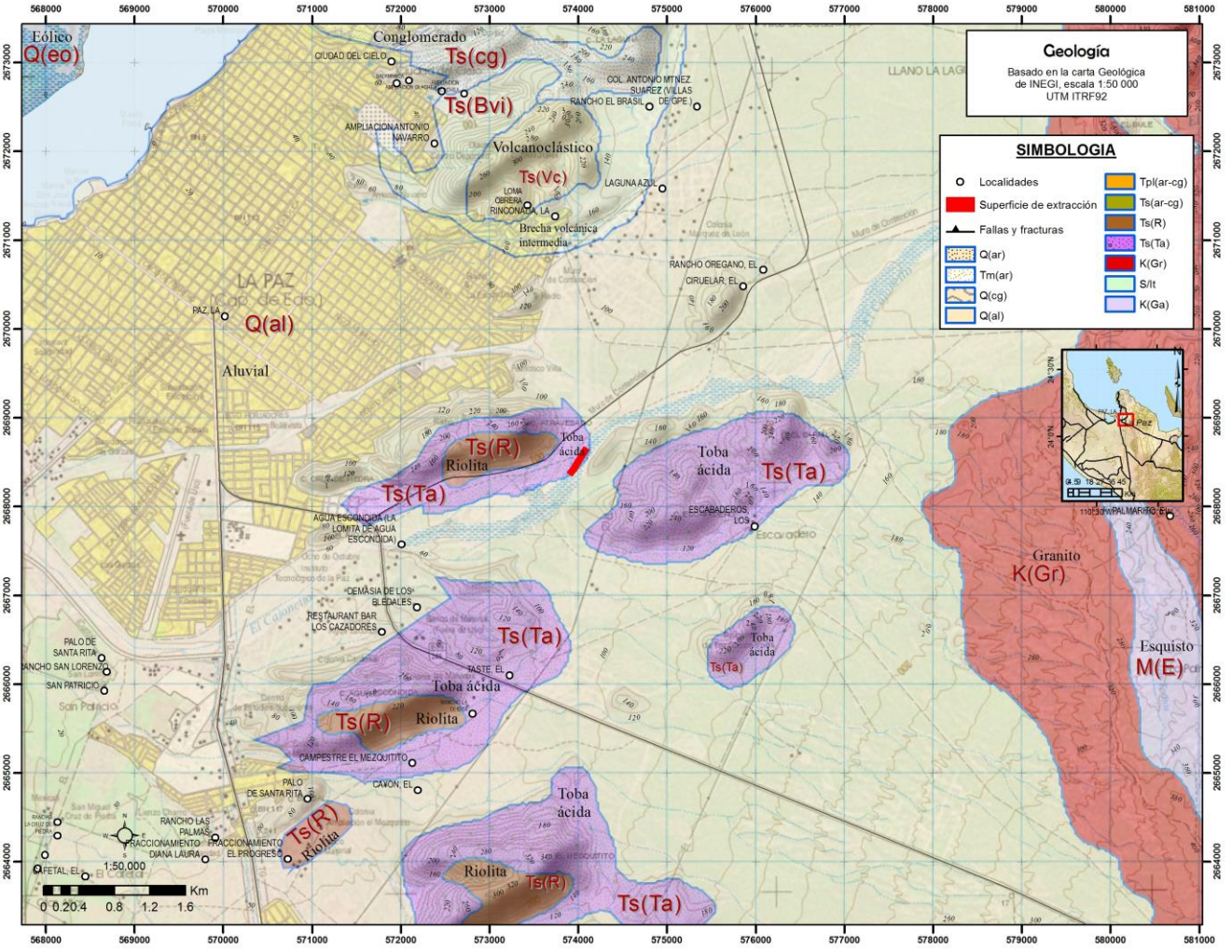


Figura 27. Geología en la zona en estudio.

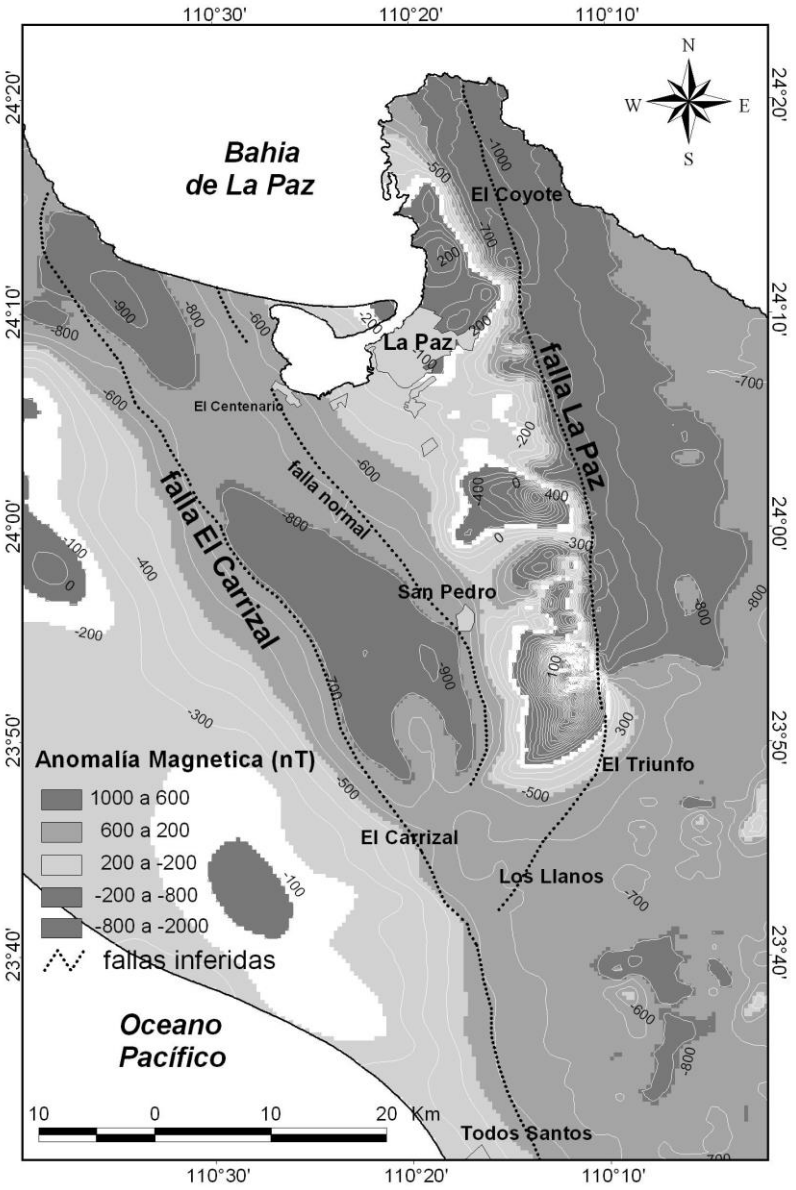
Geología estructural

La región La Paz-Los cabos está compuesta por un gran bloque en la parte central con rocas platónicas y metamórficas que forman la Sierra La Laguna. El área está cortada por cinco fallas geológica transpeninsulares que controlan la geometría de tres cuencas sedimentarias y la dividen en 5 distintos bloques tectónicos.

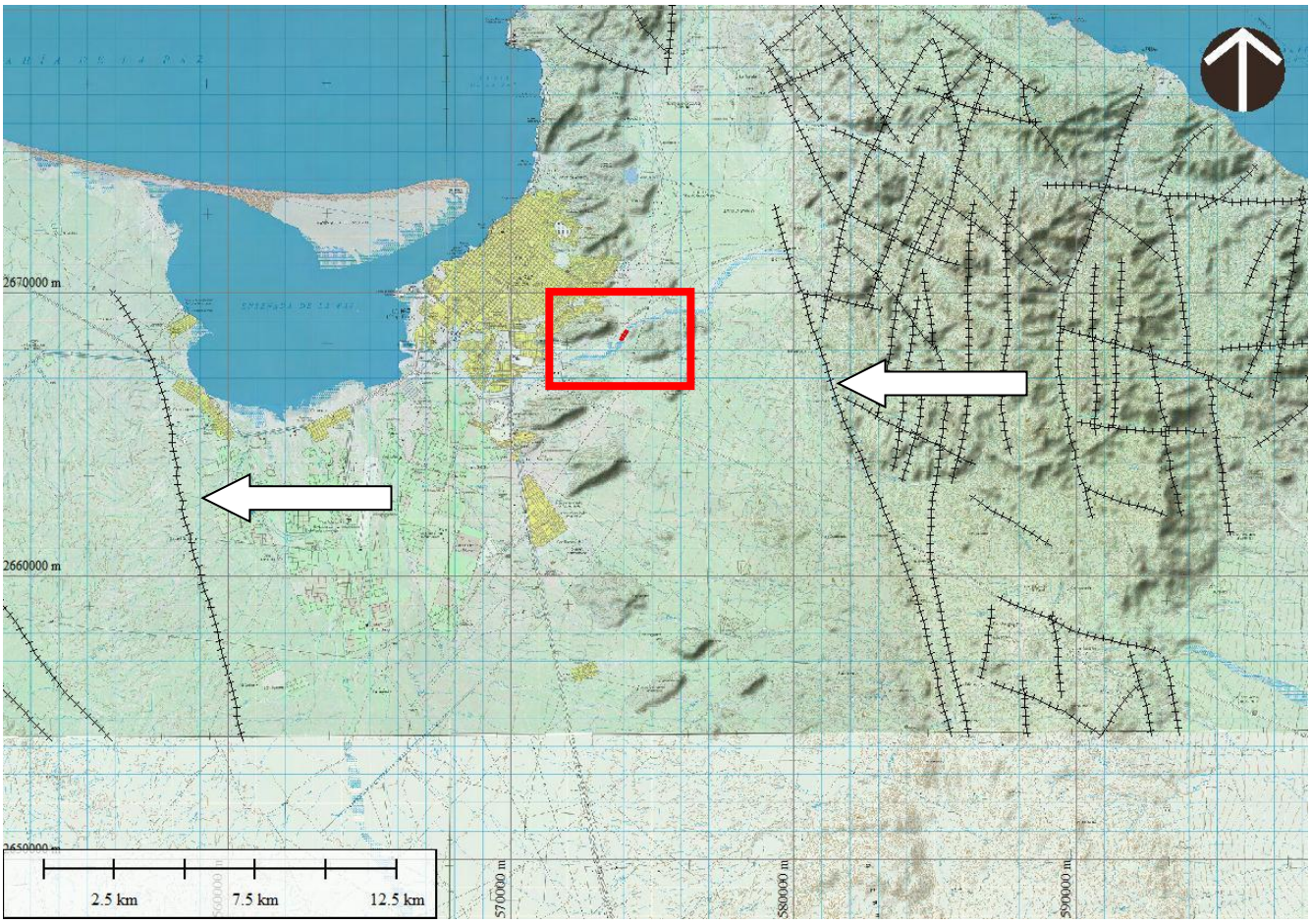
Las fallas tienen rumbo N-NW y su nombre proviene de los poblados o comunidades que están por donde pasan. De Oeste a Este estas son Falla El Carrizal, La Paz, San Juan de los Planes y San Bartolo y San José del Cabo (Fletcher and Munguía, 2000).

La zona en la que se va a desarrollar este proyecto no se ve afectada por estructuras geológicas como fallas o fracturas. El proyecto se llevará a cabo totalmente dentro de la estructura geomorfológica del graben, o sea, completamente dentro del

valle, la falla normal más cercana se encuentra a unos 3500 metros al oeste, y es una falla desprendida de la falla principal llamada El Carrizal.



Fallas en La Paz, B.C.S. (Tomado de Cruz Falcón (2007).



Geología estructural presente en el área de estudio (recuadro rojo), se observan las principales fallas a ambos lados del valle de La Paz (señaladas por flechas blancas).

IV.1.1.2.2. Geomorfología

El relieve de la microcuenca El Cajoncitoes dominado por lomeríos tendidos con bajadas en la zona alta, mientras que es una planicie aluvial en la zona baja que abarca hasta las altitudes de los 100 msnm, se encuentran áreas con lomeríos y montaña baja en la zona más alta de la microcuenca entre los 300-400 msnm, el sitio en estudio está entre los 81 a 90 msnm, en zona de arroyo El Cajoncito, cerca del Cerro Atravesado, al sur del bordo.

Hay que destacar la presencia del Cerro Atravesado, mismo que se encuentra al norte del sitio en estudio en el arroyo El Cajoncito, este cerro tiene elevación de 267 msnm en la zona de la antena.

Resalta también dentro de la llanura aluvial una zona baja y plana (de 0 a 100 msnm) donde se concentra las salidas de los principales arroyos de esta microcuenca y donde actualmente desembocan en la zona de Fidepaz.

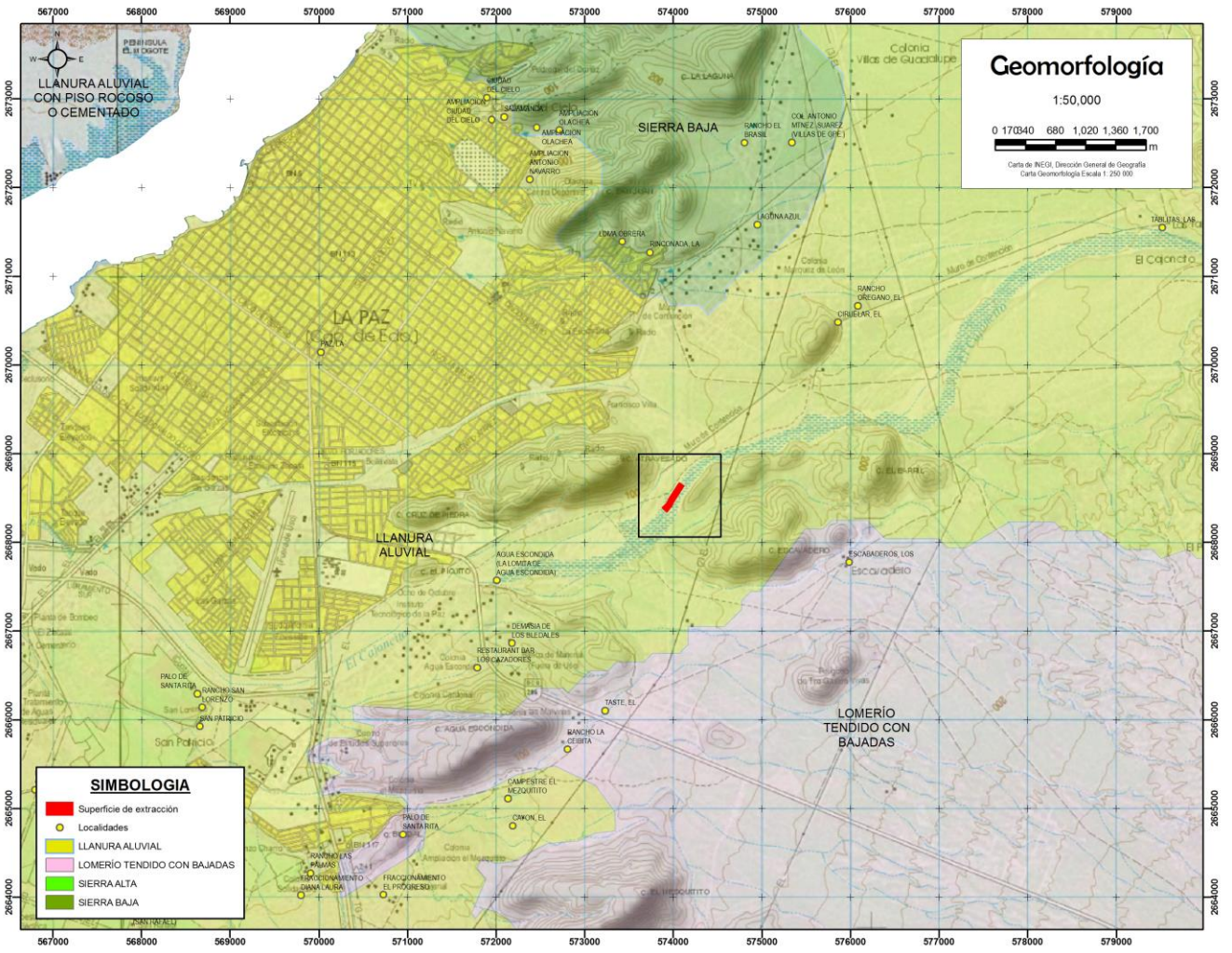


Figura 28. Geomorfología en la zona en estudio.

Unidad geomorfológica Llanura aluvial (sitio en estudio)

Este tipo de morfología es también alargada, corresponde a la superficie rellenada por los sedimentos aluviales que llegan a tener una considerable amplitud, se identifican de un cauce normal porque su superficie es muy plana, se localizan a lo largo y ancho zonas con cobertura vegetal amplia lo cual sugiere ya cierta estabilización capaz de sostener una cantidad de especies vegetales. Esta unidad comprende la zona del arroyo El Cajoncito.

La geomorfología del área de estudio corresponde a una cuenca en estado de erosión avanzado (senil de acuerdo al ciclo geomorfológico de Davis), en el cual los materiales derivados de los procesos exógenos modeladores de la corteza terrestre han rellenado a esta depresión. La existencia de topoformas de baja altura y forma alargada en el mismo sentido que los escurrimientos superficiales permite inferir el efecto directo de estos sobre la morfología actual de esta zona.

Valle Aluvial.- Esta unidad la conforman los cauces de los arroyos El Cajoncito y otros más que descienden de la Sierra La Pintada y la Sierra Las Canoas que desembocan al mar en la Ensenada de La Paz, incluso puede considerarse dentro de esta misma unidad a algunos de los arroyos tributarios a los dos mencionados anteriormente.

Semiplanicie.- en la figura mostrada anteriormente se observa que el área de estudio incluye una superficie (color amarillo) cuya pendiente es casi constante, su disección por arroyos es baja y su altura máxima escasamente llega a los 100 msnmm. Dentro de ella es posible encontrar algunos lomeríos de muy baja altura (menor a 50 metros) los cuales son evidencias muy claras del proceso de erosión que se ha presentado en esta zona, en la terminología geomorfológico se define a estas estructuras como monadnocks.

El área geográfica en la cual está enclavado el terreno del proyecto es la provincia Península de Baja California Sur, Subprovincia de la discontinuidad Del Cabo. Esta discontinuidad se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la provincia. Por el noreste colinda con el Golfo de California y al suroeste con el Océano Pacífico.

Ocupa una extensión de 7,612.67 km2, que corresponden a una parte del Municipio de La Paz y a la totalidad de Los Cabos. Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás topoformas de la provincia en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales, ya que mientras en la discontinuidad es de norte a sur, en el resto es de noroeste-suroeste.

La característica más destacada es la presencia de un conjunto de sierras que se extienden, de norte a sur, desde el costado oriental de la Bahía de La Paz hasta cerca de Cabo San Lucas. Las sierras de mayor elevación con respecto al nivel medio del mar son las siguientes: Las Cruces con 1270 m, El Novillo con 970 m, La Gata con 1130 m, La Laguna con 2090 m, y Matagorda.

Entre los picos y picachos se pueden mencionar los siguientes: Azufrado, La Zacatosa, y San Lázaro. Entre este conjunto montañoso existen dos áreas de poca pendiente: los valles de Los Planes y Santiago. El primero se encuentra ubicado frente a la Bahía La Ventana, está formada por una llanura aluvial costera y por amplias bajadas de la sierra y está constituido por suelos aluviales de edad cuaternario. El segundo valle se localiza en medio de las sierras Matagorda y La Trinidad, formado por mesetas con cañadas y constituido por rocas sedimentarias del cuaternario (INEGI, 1995).

Aluvión Q(al).- Esta unidad está 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.

La unidad litológica Aluvial incluye a los depósitos del Reciente no consolidados de origen aluvial, proluvial y coluvial, por lo que los materiales tienen un rango granulométrico muy amplio, desde limos a guijarros, entre los que predomina la arena. Se conforma de fragmentos líticos de rocas pre-existentes y minerales de cuarzo y feldespato, con grado de redondez variable. La unidad está diseminada en el área formando planicies extensas entre las que sobresale el Valle de La Paz.

El tamaño de los clastos es variable, cerca de la fuente es posible encontrarlos de hasta 50 cm o 1 metro de diámetro mientras que en las partes bajas raramente alcanzan los 15 cm, generalmente varían de 2 a 15 cm.

IV.1.1.3. Fisiografía

De acuerdo con la clasificación de las provincias fisiográficas para la República Mexicana, realizada por Raisz (1964), el área se encuentra comprendida dentro de la Provincia Fisiográfica Baja California, Subprovincia Altiplanicie Meridional. En la actualidad también se le conoce como Discontinuidad del Cabo.

El área se encuentra entre las vertientes del Golfo de California y Océano Pacífico, abarca una serie de cuencas de superficies reducidas; la drenan corrientes de régimen intermitente, de baja densidad y desintegradas; el patrón de drenaje es dendrítico subparalelo. Los arroyos desembocan en el Golfo de California.

La provincia de Baja California se extiende por los dos estados que conforman la península, presenta un núcleo de granito que aflora en el norte y en la porción sur se presenta a profundidades mayores debajo de materiales volcánicos. En la porción de Baja California Sur, la Sierra de la Giganta completa la cordillera peninsular que conforma el eje principal de la provincia.

Son tres las regiones geológicas las que conforman la parte peninsular de Baja California Sur, la primera de ellas se desarrolla en el área que comprende la península de Vizcaíno y las islas Cedros y Margarita donde afloran rocas sedimentarias y metasedimentarias de edad cretácica. Al oriente de esta región y al noroeste de la ciudad de La Paz, la península está parcialmente cubierta por rocas volcánicas y volcanoclásticas del Oligoceno-Mioceno y por rocas sedimentarias marinas del Plioceno. Por último, en la región ubicada al sur de La Paz, los afloramientos están dominados por rocas graníticas de edad mesozoica. A los flancos de ese batolito existen rocas cristalinas, metasedimentos y paragneises, que constituyen el basamento en el que fueron emplazados los plutones graníticos.

Las cumbres más elevadas se encuentran en las sierras de la porción norte, donde las elevaciones varían entre los 2000 y 3000 msnm.

En la región de La Paz, confluyen tres de las cuatro subprovincias fisiográficas que se presentan en la provincia fisiográfica Península de Baja California. En la parte occidental del área domina la subprovincia Sierra de La Giganta; en la parte central la subprovincia Llanos de la Magdalena y en la parte oriental la Región de El Cabo. De allí la gran variedad de aspectos litológicos, geológicos y morfológicos que presenta la región de La Paz, así como la gran variedad de paisajes naturales.

La morfología del área es contrastante, ya que en el sureste se levanta la sierra Las Cruces con una serie de picachos abruptos y cerros dómicos, de éstos sobresale el denominado El Puerto, cuya altura sobrepasa los 1270 m. En el norte y centro destaca un extremo de la sierra La Giganta, formada por las sierras Las Tarabillas y Los Filos del Treinta y Cinco; dichas unidades morfológicas están coronadas por mesas. Además, existen lomas, escarpes y cantiles, todos con alineamientos norte-sur. Sobresale el valle de La Paz, ligeramente inclinado al noroeste e interrumpido por cerros.

El relieve de La Paz, se caracteriza por el predominio de montañas medias y planicies aluviales. Desde el punto de vista de las estructuras del relieve en La Paz predomina el estilo tectónico de relieve de bloques.

La característica más destacada es la presencia de un conjunto de sierras que se extienden, de norte a sur, desde el costado oriental de la Bahía de La Paz hasta cerca de Cabo San Lucas. Las sierras de mayor elevación son las siguientes: Las Cruces con 1270 m, El Novillo con 970 m, La Gata con 1130 m, La Laguna con 2090 m, y Mata gorda.

Entre los picos y picachos se pueden mencionar los siguientes: Azufrado, La Zacatosa, y San Lázaro. Entre este conjunto montañoso existen dos áreas de poca pendiente: los valles de Los Planes y Santiago. El primero se encuentra ubicado frente a la Bahía La Ventana, está formada por una llanura aluvial costera y por amplias bajadas de la sierra y está constituido por suelos aluviales de edad cuaternario. El segundo valle se localiza en medio de las sierras Mata gorda y La Trinidad, formado por mesetas con cañadas y constituido por rocas sedimentarias del cuaternario.

El sitio del proyecto se ubica sobre parte de la planicie aluvial de la Subcuenca de La Paz, en la microcuenca El Cajoncito, entre los cerros Atravesado, Agua Escondida y El Escavadero, en una zona de arroyo totalmente plana.



Figura 29. Fisiografía en la zona en estudio.

IV.1.1.4. 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 que se presenta en los anexos, muestra las diferentes unidades edafológicas que constituyen al área de estudio.

La edafología del área de estudio es dominada por el tipo de suelo denominado **fluvisol eútrico con regosol eútrico de textura gruesa y fase pedregosa Je+Re/1/P**, bordeado por zonas de litosol en la Sierra, zona urbana en los asentamientos humanos de La Paz, litosoles con regosol eútrico en los cerros, con predominancia en el arroyo de Fluvisol eútrico en sus diversas asociaciones y fase física. Sin duda alguna, lo anterior es ampliamente influenciado por los procesos hidrológicos, en segundo término por el clima y posteriormente por la moderada a nula cobertura vegetal.

Este suelo se encuentra formado principalmente por material arenoso de grueso a fino, con poco material orgánico, puede tener clastos de diferentes tamaños, y arcillas o arenas finas. Estos materiales son adecuados para usarse en la construcción siempre que tenga poco sodio.

La unidad fluvisol eútrico con regosol eútrico de textura gruesa y fase pedregosa Je+Re/1/P, se localiza en las riberas de los arroyos, sobre todo en aquellas zonas donde las paredes laterales del arroyo tienen una pendiente suave y poco inclinada.

Los Fluvisoles con regosol eútrico de textura gruesa y fase pedregosa Je+Re/1/P, se encuentran sobre los cauces activos de los arroyos, la diferencia entre las dos unidades de este tipo es la presencia de sodio intercambiable (15 a 40 %) en la primera de ellas mencionada y localizada en los arroyos El Cajoncito.

Los regosoles son los suelos con mayor distribución, dentro del área de estudio se identifican nueve asociaciones en esta unidad, la más abundante es la del fluvisol asociado a regosol eútrico (al este del área de estudio), el sitio del proyecto se encuentra dentro de la asociación regosol eútrico más litosol, este suelo tiene una fase física gruesa, un alto grado de erosividad y erodabilidad, esta moderadamente disectada.

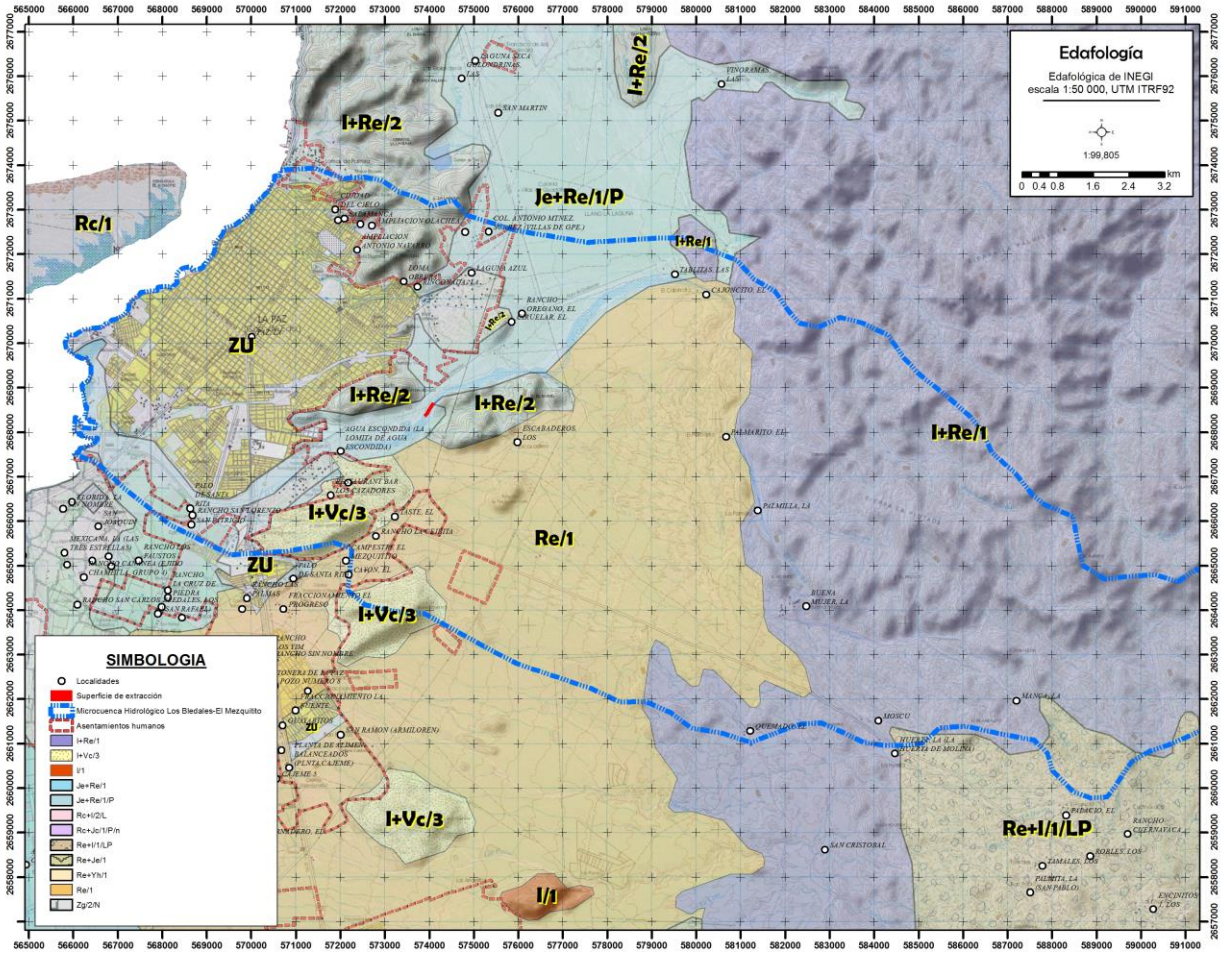


Figura 30. Edafología en la zona en estudio.

Unidad edafológica Fluvisol Eútrico con Regosol eútrico de textura gruesa y fase pedregosa, Je+Re/1/P

Estos suelos son donde se enclava el arroyo El Cajoncito, tiene esta textura debido a que se desprende de las Sierras La Pintada y Las Canoas con mucha pendiente, y trae consigo mucha roca, son suelos pobres en materia orgánica, porosos, cuando los suelos de este tipo se localizan en las zonas de descarga de los principales arroyos es que contienen fluvisol Je, es decir en la salida de las subcuencas que delimitan cada uno de ellos. Aunque es posible que contengan una cierta proporción de materiales gruesos, su composición final es de un Regosol eútrico. La falta de materiales gruesos se debe más que nada a que se encuentran en la parte más distal de las zonas de donde originalmente fueron erosionados.

Unidad edafológica Regosol Eútrico con Xerosol, Re+Xh/1

Esta unidad cubre un 85 % de la superficie total del área de estudio expuesta en el mapa edafológico, los regosoles de tipo eútrico son suelos con características muy similares a la roca original de donde proceden, generalmente no forman capas con espesores muy grandes ya que su grado de erosividad es muy alto, también favorecido por la pendiente del terreno donde se localizan. Está constituido por materiales de grano grueso, los fragmentos líticos son muy angulosos y las arenas muy gruesas. No forman capas y están en contacto directamente con las rocas que los originan. Ocasionalmente se encuentran delgados estratos de suelos areno limosos que han sido formados por acumulación mecánica. Su textura física es gruesa y pedregosa con una elevada susceptibilidad de erosión.

Litosol eútrico asociado Regosol eútrico.- (I + Re/1)

La unidad Litosol asociada a Regosol Eútrico (I+Re/1), se localiza en aquellas zonas donde las paredes laterales del arroyo tienen una pendiente suave y poco inclinada, dado que estas rocas contienen en su matriz materiales arenosos, la erosión de estos depósitos permite la formación de delgadas capas arenosas de litosoles eútricos, sus colores son blancos, rojizos y cafés dependiendo de la roca original. Sobre todo iniciando y colindando con la Sierra Agua Escondida, La Pintada y cerro Corona.

Los regosoles se asocian a los litosoles e incluso llegan a presentar una mezcla entre ambos en las zonas de acumulación correspondientes a las zonas bajas y planas. La diferencia es que los regosoles eútricos tienen una fase física más gruesa y pedregosa mientras que los litosoles también son gruesos pero son más arenosos.

IV.1.1.5. Hidrología superficial y subterránea

Las escorrentías o escurrimientos fluviales esporádicos son considerables pero en términos de tiempo corto. El cauce principal a nivel más regional se denomina arroyo El Cajoncito y forma parte de una cuenca hidrológica grande, enmarca buena parte de l las Sierras La Pintada y Las Canoas del lado oeste hasta su desembocadura entre La Paz y Fidepaz.

El sitio en estudio se localiza en la región hidrológica 6 RH6, en la cuenca hidrológica La Paz-Cabo San Lucas, dentro de la subcuenca La Paz, dentro de la microcuenca El Cajoncito, que en este caso, se encuentra definida por el arroyo El Cajoncito, el cual comienza sus escurrimientos cerca de la Sierra La Pintada, pasando por la Presa La Buena Mujer y se junta aguas abajo con los arroyos importantes también de las Sierras La Pintada y Las Canoas para desembocar en la zona de Fidepaz.

Su red de drenaje es característica de aquellas cuencas con una alta influencia estructural ya que los arroyos tienen un patrón de paralelo a subparalelo.

El sitio del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica 6 de la provincia denominada Península de Baja California, ubicada en el flanco oriental de este territorio insular. Colinda al oeste con la Región Hidrológica 3, al norte con la Región Hidrológica 5 y al oeste y sur con el Golfo de California. El sitio del proyecto se localiza dentro de la cuenca A (La Paz-Cabo San Lucas), subcuenca La Paz y dentro de la microcuenca El Cajoncito cuya extensión superficial 14,300 hectáreas.

XV. Región Hidrológica 6

REGIÓN	CUENCA	SUBCUENCA
Baja California Sureste (La Paz) 11,623.20 Km^2	6A La Paz-Cabo San Lucas 6,922.50 Km^2	6Aa Cabo San Lucas 483.13 Km^2 6Ab Arroyo San José 1,240.46 Km^2 6Ac Arroyo Santiago 1,616.12 Km^2 6Ad Las Palmas 2,159.52 Km^2 **6Ae La Paz 660.91 Km^2** 6Af Arroyo Datilar 762.36 Km^2
	6B Loreto-Bahía de La Paz 2,272.00 Km^2	6Ba Bahía La Paz 1,135.00 Km^2 6Bb Isla Santa Cruz 303.33 Km^2 6Bc Loreto 833.67 Km^2

	6C Arroyo Fríjol-Arroyo San Bruno 2,428.70 Km^2	6Ca Arroyo San Bruno 691.04 Km^2 6Cb Arroyo Bombedor 278.23 Km^2 6Cc Arroyo San Nicolás 270.19 Km^2 6Cd Arroyo Santa Rosalía 585.58 Km^2 6Ce Arroyo Fríjol 603.66 Km^2

La cuenca hidrológica 6Ae tiene una superficie total estimada de 660 Km^2 y todos sus escurrimientos superficiales se vierten en las aguas de la Ensenada de La Paz.

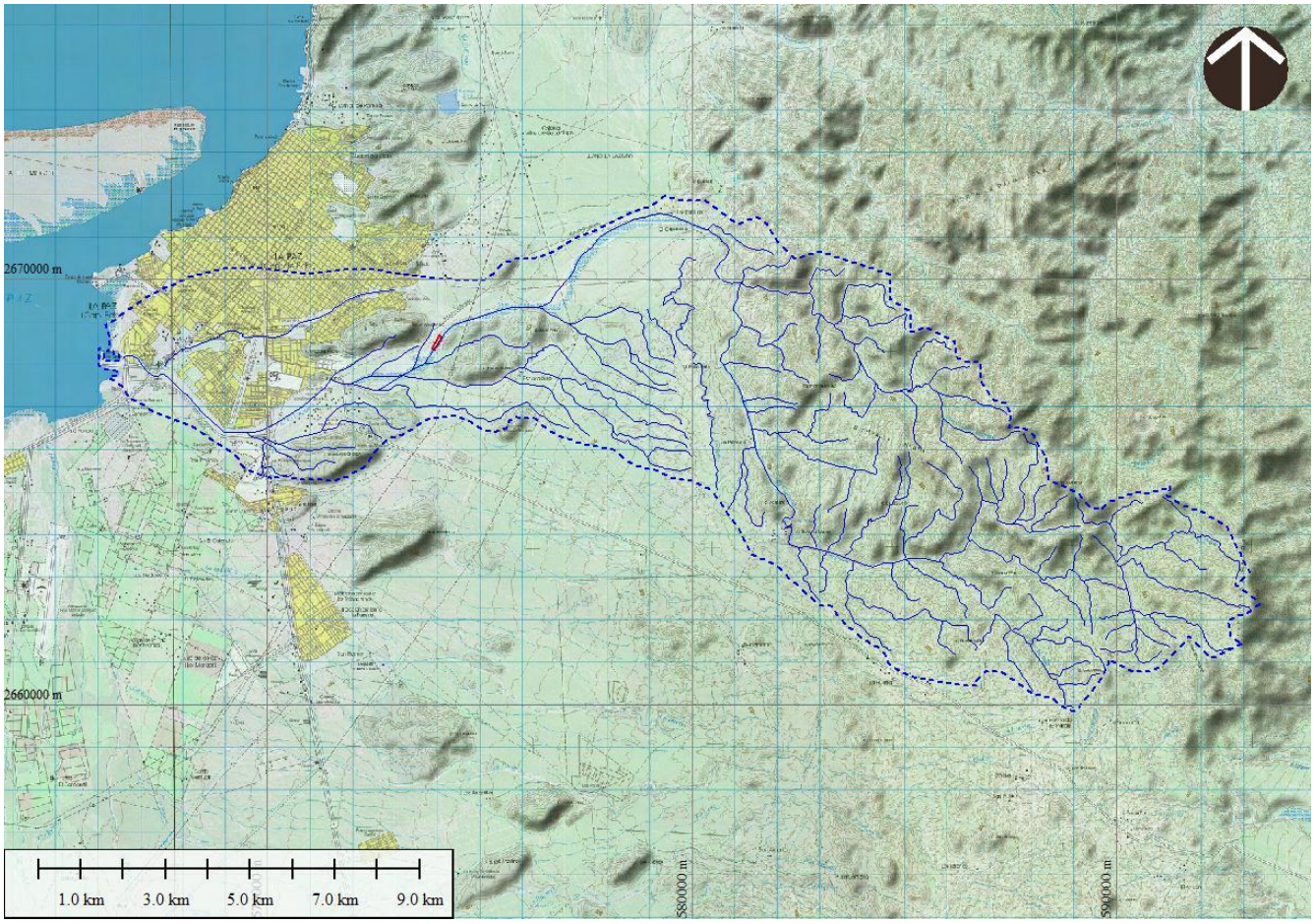


Figura 31. Ubicación del sitio del proyecto (línea roja) en el contexto de la cuenca El Cajoncito.

Los patrones de drenaje en esta importante cuenca son el paralelo y subparalelo lo cual evidencia una alta influencia estructural por parte de las fallas geológicas secundarias que se tienen en esta zona y que son el producto de los esfuerzos tectónicos que dieron origen a la cuenca de El Cajoncito.

El arroyo más importante dentro del área de estudio es El Cajoncito que se une a otro arroyo importante de la sierra La Pintada antes de desembocar en La Ensenada de La Paz en el Golfo de California. Su origen se encuentra en la zona de las Sierras La Pintada y Las Canoas pasando por la Presa de La Buena Mujer (considerada como una zona con intensas precipitaciones en temporada de huracanes en el estado de Baja California Sur).

Cuenca Hidrográfica del arroyo El Cajoncito

El acuífero pertenece a la Región Hidrológica 6 de la provincia denominada Península de Baja California, ubicada en el flanco oriental de este territorio insular. Colinda al oeste con la Región Hidrológica 3, al norte con la Región Hidrológica 5 y al oeste y sur con el Golfo de California.

Esta cuenca tiene una superficie de 14,324 hectáreas, 143,240,000.000 m², 143.24 km², tiene una precipitación media anual de 185.5 mm a 313 mm acumulados anuales, con altura máxima de 1000 msnm, abarca desde las Sierras La Pintada y Las Canoas, pasando por la zona de la Presa de La Buena Mujer. Se desprenden el arroyo de El Cajoncito que luego se le une otro arroyo importante más debajo de la presa, los arroyos llegan a la zona de la planicie aluvial de La Paz, pero pasan por la zona en la que se ha construido un bordo para evitar inundaciones a los asentamientos humanos de La Paz.

Entonces los tres principales afluentes de El Cajoncito, de este a oeste son Los Tesitos, y otros tres tributarios cuyo nombre no se alcanza a determinar, todos ellos se juntan en El Cajoncito para llegar a desembocar en la zona de Fidepaz.

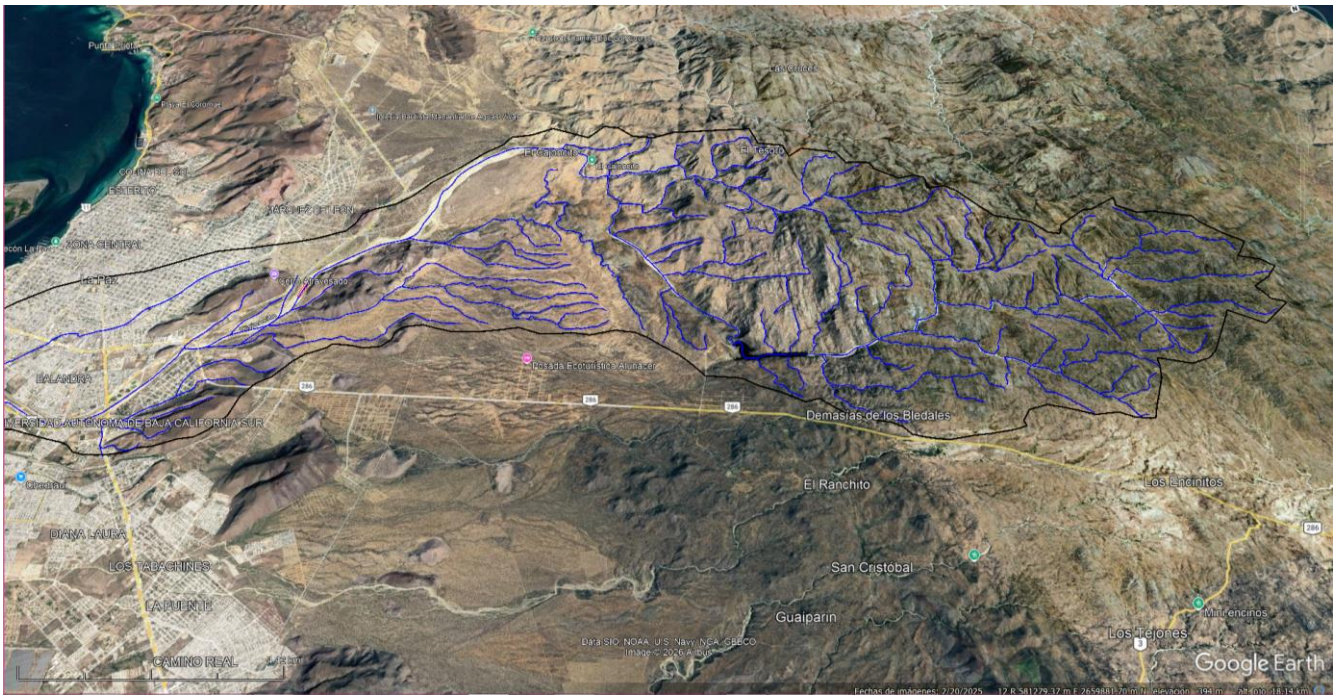


Figura 32. Microcuenca hidrográfica El Cajoncito.

Las condiciones geográficas de la región así como el régimen de lluvias y las temperaturas predominantes, generan una escasez de agua tanto por precipitación como por almacenamiento.

Debido al clima desértico, los escurrimientos existentes en la zona son de tipo intermitente en su totalidad, abarcando localidades importantes como La Presa de La Buena Mujer, Circuito Bronco, Cerro Atravesado, y ya aguas más abajo del proyecto El Cardonal, Agua Escondida, Coromuel, 8 de Octubre 2ª sección, Villa Santa María y Fidepaz

En la zona no se encuentran estaciones climáticas, hidrométricas pero se cuenta con infraestructura de captación o almacenamiento de las aguas superficiales en la Presa de La Buena Mujer.

La forma de la cuenca afecta en las características de la descarga de la corriente principal, sobre todo en los eventos de flujo máximo (avenidas torrenciales por ejemplo). En general, los escurrimientos de una cuenca con tendencia circular serán diferentes a los de otra estrecha y alargada. Los estudios para demostrar lo anterior se han realizado en cuencas que tienen áreas similares pero de forma diferente; los resultados indican que en las cuencas casi circulares, el caudal de los escurrimientos en la salida de las mismas, alcanza su mayor valor tiempo después de haber iniciado la precipitación, mientras que en las cuencas elongadas el caudal es casi constante durante el intervalo de tiempo que dura la precipitación. En términos estadísticos, las cuencas circulares tienen un comportamiento gráfico tipo leptocúrtico y las elongadas uno tipo platicúrtico.

Para determinar la forma de una cuenca se han descrito dos parámetros denominados coeficiente de compacidad (Cc) y la relación de elongación (Re) los cuales son definidos y desarrollados en este estudio para la cuenca El Cajoncito.

La pendiente es uno de los factores físicos más importantes de una cuenca ya que controla en gran medida el tiempo de flujo de los escurrimientos sobre el terreno y tiene gran influencia directa en la magnitud de las avenidas torrenciales.

El WMS v6.1 determina una pendiente media para la cuenca El Cajoncito de **2.03° equivalente a 3.54 %** desde la zona plana en Fidepaz, hasta la zona de origen en las Sierras La Pintada y Las Canoas, tiene una máxima de 22.11° o 40.62 %. En el caso de nuestro proyecto la que aplica es la pendiente menor de 3.54 %.

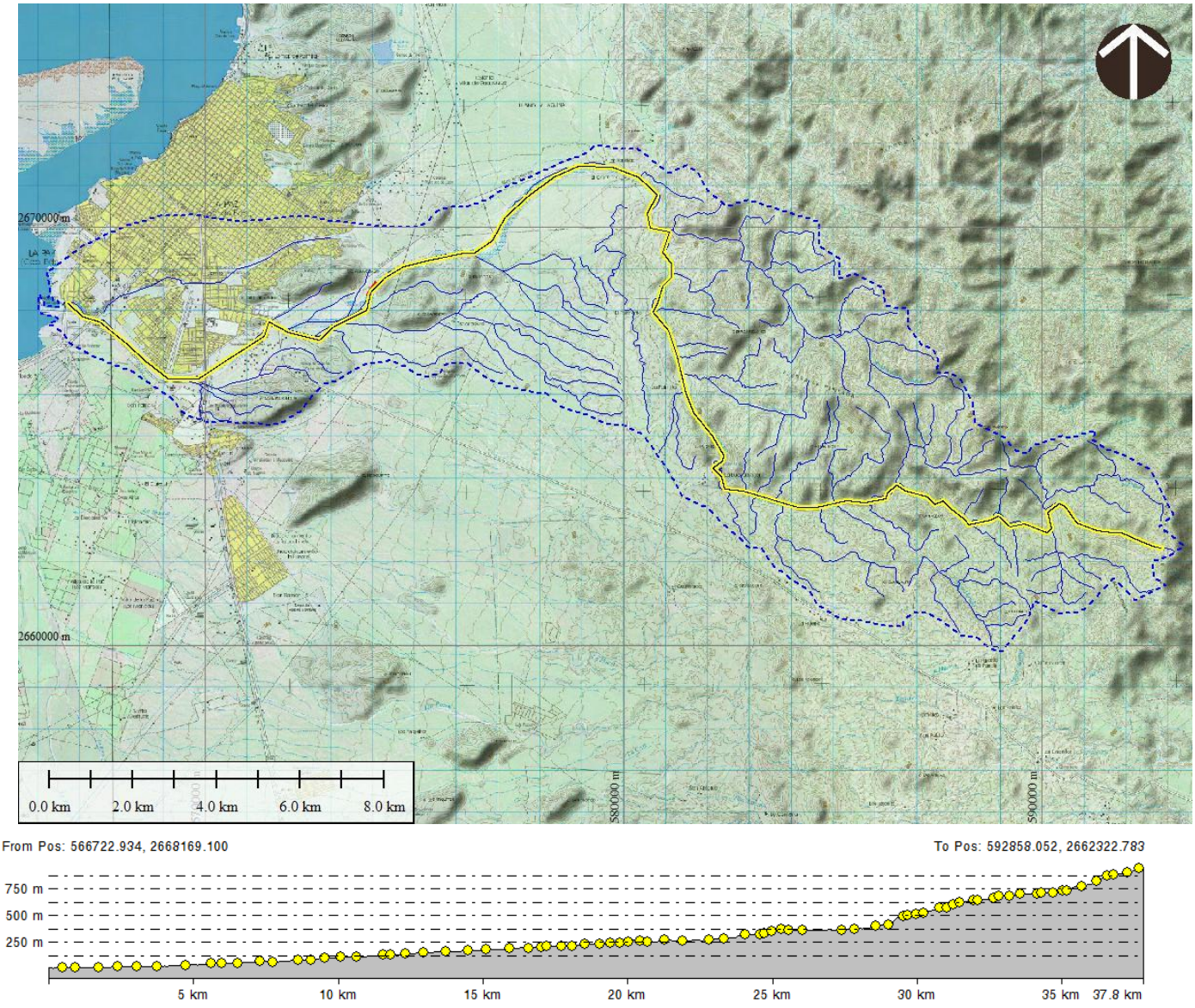


Figura 33. Perfil de elevaciones de la Microcuenca hidrográfica El Cajoncito.

A continuación se realiza paso a paso el cálculo de los volúmenes de sedimentos aportados.

Primer Paso: Obtención del Volumen Medio Escurrido

$$Em = (A)(C)(Pm)$$

Donde:

Em = volumen medio de agua que puede escurrir en metros cúbicos (m^3)

A = Área de la cuenca en metros cuadrados (m^2)

C = Coeficiente de escurrimiento (adimensional)

Pm = Precipitación anual media de la cuenca (mm)

$$Em = [(143{,}000{,}000\ m^2)(0.7)]\ [(185.5\ mm)]$$
$$Em = (100100000)(185.5)$$
$$Em = 18568550000\ m^3$$

Segundo Paso: Obtención de la Precipitación Anual Media Efectiva

$$P = Em/A$$

Donde:

P = Precipitación anual media efectiva en metros (m).

Em = volumen medio de agua que puede escurrir en metros cúbicos (m^3).

A = Área de la cuenca en metros cuadrados (m^2).

$$P = (18568550000\ m^3) / (143{,}000{,}000.00\ m^2)$$
$$P = 129.85\ m$$

Tercer Paso: Obtención de la carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado.

$$S = (41.14 \times 10^{-4})(P^{2.3}) / [1+(1.47 \times 10^{-8})(P^{3.33})]$$

Donde:

S = Carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado (Ton/Km^2)

P = Precipitación anual media efectiva en metros.

$$S = (41.14\ X\ 10^{-4})(129.85\ m)^{2.3} / [1+(1.47 \times 10^{-8})(129.85\ m)^{3.33}]$$
$$S = (0.004114)(72596.63556\ m) / [1+(0.0000000147)(10908416.38\ m)]$$
$$S = (298.6625587) / (1.160353721)$$
$$S = 257.3892369\ Ton/Km^2$$

Cuarto paso: Material drenado por la cuenca anualmente en toneladas (Ton).

$$MD = (S)(A)$$

Donde:

MD = Carga anual en toneladas (Ton)

S = Carga anual en toneladas por kilómetro cuadrado (ton/Km^2)

A = Área de la cuenca en kilómetros cuadrados (Km^2)

$$MD = (257.3892369\ Ton/Km^2)(143.00 Km^2)$$
$$MD = 36806.66088\ Ton$$

Quinto Paso: Volumen de sedimentos aportado anualmente por la cuenca en metros cúbicos.

$$VD = (MD)(0.7775)$$

Donde:

VD = Volumen de sedimentos aportado anualmente por la cuenca en metros cúbicos

MD = Carga anual en toneladas (Ton)

$$VD = (36806.66088\ Ton)(0.7775)$$

$$VD = 28{,}617.17883\ m^3$$

Es importante señalar que el resultado obtenido anteriormente es para una precipitación acumulada anual media (185.5 mm), es decir, se tomó el dato de la **estación climática de La Paz (3074)**, (https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales9120/bcs/nor9120_03074.txt). La

evaporación excede a la precipitación con un total anual de 1828.8 mm, registrándose la máxima en agosto, 191.3 y julio, 215. Debe de tenerse en cuenta que no todas las precipitaciones tendrán la suficiente energía para remover a los sedimentos productos de la erosión, sin embargo en observaciones directas en campo, se han obtenido los siguientes datos:

XVI. Observaciones directas realizadas en la zona de estudio durante diferentes eventos meteorológicos

Precipitación (mm)	Observación directa
5.00	Solo humedece la capa superficial del suelo.
15.00	Los materiales finos del suelo son removidos.
20.00 - 50.00	El sedimento en general es removido y transportado
50.00 – 150.00	Durante su transporte, el sedimento se mezcla e incluso se arrastran materiales más gruesos como bloques, guijarros, gravas (diámetros mayores a 15 cms dependiendo de la pendiente del terreno).
200.00 -250.00	Una precipitación de este nivel lleva la carga máxima de sedimentos (8.00 % de su volumen en escurrimiento).
Mayor a 250.00	El escurrimiento tiene tal fuerza que es capaz de arrastrar grandes rocas, autos, estructuras, etc.

Otra metodología aplicada para estos casos, es el de aplicar un porcentaje de volumen sedimentario al flujo del escurrimiento, para zonas como el Estado de Baja California Sur que se caracteriza por sus climas secos y húmedos templados, y particularmente la zona donde se realiza el presente estudio, se caracteriza por tasas de erosión de moderadas a altas, su elevada pendiente y la geología local, se estima que del 1.5.0 % al 8.5 % del volumen total de agua en escurrimiento, es ocupado por sedimentos en suspensión (carga de sedimentos), los cuales son transportados y depositados en zonas donde la energía del escurrimiento se reduce considerablemente o bien, en caso de una avenida suficientemente fuerte, a la salida de la cuenca.

La tabla siguiente resume las variables utilizadas para este cálculo que se realiza de una manera general y cuyo resultado es a grosso modo un acercamiento considerablemente bueno y aplicable sobre todo para tormentas torrenciales como las que se presentan en la zona sur de la península de Baja California, donde se ubica el sitio del proyecto de banco de arena Arroyo El Cajoncito.

XVII. Síntesis de los datos utilizados para estimar el volumen de sedimentos aportados por la cuenca hidrológica El Cajoncito

Cuenca Hidrográfica	Arroyo El Cajoncito
Área (Km^2)	143
PPT Media Anual (mm)	185.5
Volumen Medio Anual Precipitado (Millones de m^3)	26,526.5 m^3
Coeficiente de Escurrimiento (%)	0.7
Volumen de escurrimiento Anual (Millones de m^3)	18,568.55
Carga sedimentaria estimada (%)	2.9
Volumen de sedimentos estimado (m^3)	**53,848.795**

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

1.- La diferencia en el volumen estimado por ambos métodos se debe al factor numérico (índice de erosión) que se introduce en el segundo de ellos, este varía dentro de la misma cuenca hidrológica y se utilizó un promedio estimado.

2.- La precipitación media utilizada en ambos métodos equivale a un promedio aritmético entre los registros de las estaciones meteorológicas dentro de la zona de estudio. Debe de tomarse en cuenta que en la parte alta de la cuenca El Cajoncito, esta cantidad de precipitación puede ser mayor.

3.- El grado de asolvamiento que se observa en la mayor parte de los cauces de los arroyos, es posible que se deba a que la mayoría de las precipitaciones no tienen la suficiente energía para transportarlos en las zonas más bajas y planas de la cuenca y es necesaria la incidencia de una lluvia torrencial (chubascos o huracanes en general) para que estos sedimentos sean arrastrados.

4.- El volumen de sedimentos aportado anualmente por la cuenca en metros cúbicos final que se obtiene en los cálculos hidrológicos, se divide entre los 12 meses de un año para poder compararse con el volumen mensual estimado a explotar en este estudio (**que es un volumen mensual de 846.6666667 m^3**), o también se puede comparar directamente con el volumen promedio anual que será explotado (que es resultado de multiplicar 846.6666667 x 60, es decir **50,800.00 m^3 en los 5 años, o 10,160 m^3 anuales**.

CONCLUSIONES

1.- El aporte de sedimentos **anual** de la cuenca El Cajoncito **se estimó entre 28,617.17883 m^3 y 53,848.795 m^3**, **un promedio entre ambos métodos es de 41,232.98692 m^3**, **esta cantidad puede ser considerada la capacidad anual de recuperación de la cuenca hidrológica bajo condiciones normales**. Es importante señalar que la incidencia de algún evento hidrometeorológico extraordinario modificará considerablemente estas estimaciones.

2.- Se considera como punto final del transporte de sedimentos a la salida de la cuenca El Cajoncito, es decir, donde vierte sus aguas a la Ensenada de La Paz, la cual es la corriente principal de la cuenca mayor del mismo nombre.

3.- Para cualquiera de los casos de volúmenes estimados, se considera que **una extracción de 10,160 m^3**, que es lo que se plantea extraer **por año** (volumen de 50,800.00 en 5 años), **es recuperable en un tiempo menor de un año ya que la microcuenca recupera por lo menos 28,617.17883 m^3 anuales**.

4.- Considerando el grado de asolvamiento actual del arroyo El Cajoncito, es factible y recomendable la extracción de los materiales pétreos a partir de su cauce con el objeto de mejorar el encauzamiento de manera natural y eficiente los escurrimientos fluviales que pasan a través de él.

5.- La rectificación de los cauces federales es de gran importancia con el fin de planear obras hidráulicas con anticipación, prever inundaciones por desbordamiento de arroyos y perdida de terrenos que pudieran ser utilizados para otros usos.

6.- No se observaron otras actividades de extracción en este arroyo durante las visitas al campo.

Hidrología Subterránea

El sitio del proyecto se asienta en una zona cuya unidad geohidrológica es de **Material No Consolidado con rendimiento bajo**, la zona alberga un acuífero en explotación, concretamente el acuífero La Paz 3024, El Arroyo El Cajoncito (que más adelante desemboca en la zona de Fidepaz, Ensenada de La Paz) se trata de una corriente primaria, ya que es prácticamente la única de esta cuenca con importancia, drena un área a de 14.3 km^2, recibe al arroyo El Cajoncito desde las Sierras La Pintada y Las Canoas y tiene un reservorio importante en la Presa La Buena Mujer; de manera histórica ha presentado riesgo de inundaciones a la zona habitada del este de La Paz

El sitio en estudio se asienta prácticamente en la unidad geohidrológica de ***material NO consolidado con posibilidades altas de formar acuífero***, esto se debe principalmente a que el suelo presenta una permeabilidad alta, con geología **conformada por depósitos fluviales**, por lo que las posibilidades de formar acuífero son altas.

Las unidades hidrogeológicas están constituidas por la agrupación de uno o varios tipos de rocas o materiales granulares cuya característica común es que puedan o no funcionar como acuífero, su clasificación es la siguiente:

Material consolidado con posibilidades bajas. - Está constituida por uno o varios tipos de rocas cuyas características y condiciones geohidrológicas son desfavorables; dado su origen, presentan baja permeabilidad debido al escaso fracturamiento y/o bajo grado de disolución, por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable.

Material consolidado con rendimiento bajo < 10 lps. - Esta unidad a diferencia de la anterior y considerando la existencia de obras hidráulicas (pozos, norias, manantiales, etc.), ha demostrado ser capaz de proveer agua subterránea o subsuperficial, rendimientos no mayores a los 10 litros por segundo (lps).

Material consolidado con posibilidades medias. - Unidad de rocas que presentan características y condiciones geohidrológicas favorables, tales como: porosidad, permeabilidad, fracturamiento, estructura, etc., además de escasos y aislados aprovechamientos, por lo que se puede deducir la posible existencia de agua.

Material no consolidado con posibilidades bajas. - Unidad constituida principalmente por suelos impermeables o por arenas, gravas y conglomerados que, aun siendo permeables, presentan espesores y áreas reducidas, por lo que no son susceptibles de contener agua económicamente explotable. Es la unidad del proyecto, con rocas tipo conglomerados y

suelo regosol con litosol, lo que permite algo de permeabilidad pero muy limitada, ya que forma una pequeña zona rodeada de granitos.

Material no consolidado con rendimiento bajo < 10 lps. - Unidad constituida principalmente por arenas, gravas y conglomerados permeables, pero con espesores y áreas reducidas, además de escasas obras hidráulicas (pozos) dentro de la misma con rendimientos por debajo de los 10 lps.

Material no consolidado con posibilidades medias. - Unidad constituida principalmente por suelos impermeables o por arenas, gravas y conglomerados que presentan características y condiciones geohidrológicas favorables, tales como: porosidad, permeabilidad, fracturamiento, estructura, etc., lo que permite inferir la existencia de agua subterránea.

Material no consolidado con posibilidades altas. - Unidad constituida principalmente por arenas, gravas y conglomerados que presentan una alta permeabilidad y capacidad de almacenar agua debido a su gran porosidad, resultado del bajo grado de cementación. La existencia de agua se comprueba con las obras en explotación y de rendimiento económico. **El sitio en estudio se localiza sobre esta unidad**.

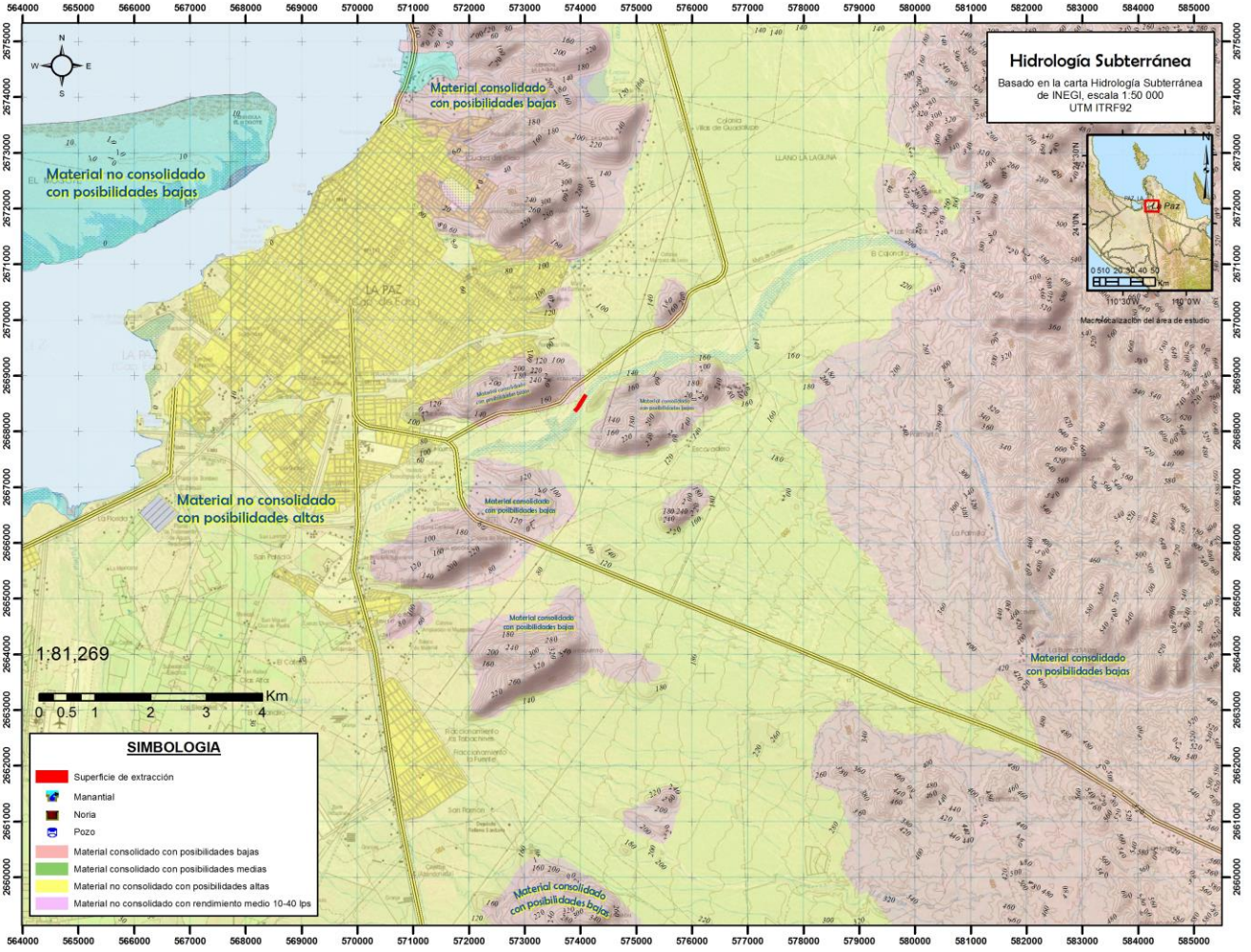
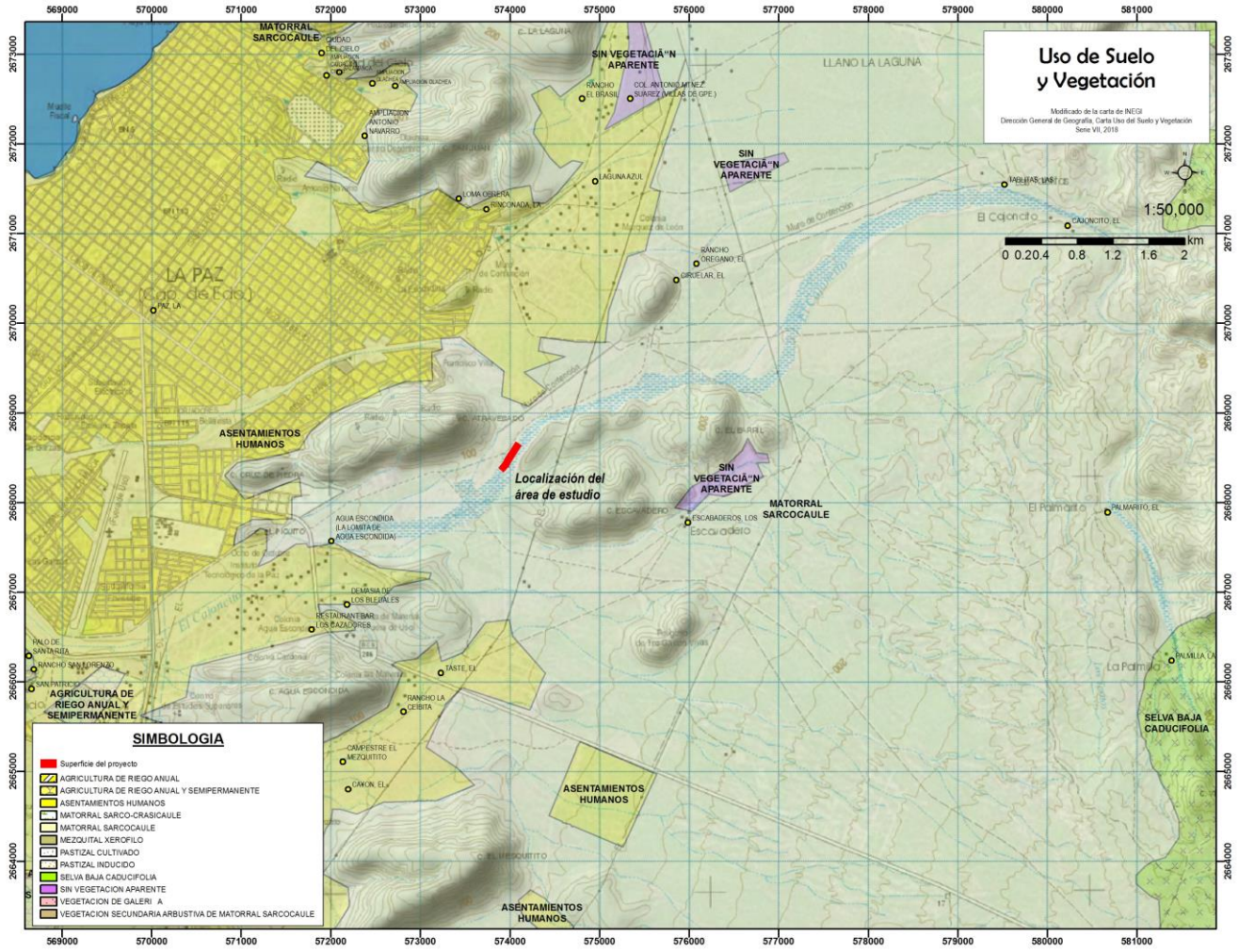


Figura 34. La superficie del proyecto respecto de la hidrología subterránea.

USO DE SUELO

La superficie que se solicita en concesión para la explotación de materiales pétreos en greña dentro de una fracción del cauce federal del arroyo El Cajoncito, **se encuentra desprovista de vegetación forestal**. No obstante que en el área del proyecto no hay vegetación, en la cartografía de INEGI la zona en general se clasifica como vegetación de matorral

sarcocaule (realmente sería vegetación de galería), de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI, Serie VII, 2018, carta G12D83.



Según la capacidad del suelo, a éste se le utiliza para diferentes propósitos. La idoneidad de la tierra ha sido definida en función de su propiedad para los diversos usos específicos a los cuales va a ser destinada.

La FAO modificó su propia respuesta de evaluación del uso de las tierras (planteada en 1976) y en 1993 mencionó la necesidad de considerar la sostenibilidad como medida real para la planeación en el uso de los suelos dentro del marco del desarrollo sostenible.

En la tabla que se muestra a continuación se señala la nueva clasificación de la FAO.

Clase	Características	Usos Principales	Usos Secundarios	Medidas de conservación
Tierras adecuadas para el cultivo				
I	Tierra excelente, plana y bien drenada	Agricultura	Recreación, vida silvestre, pastura	Ninguna
II	Buena tierra con limitaciones menores, como pendiente ligera, suelo arenoso o drenaje deficiente	Agricultura, pastura	Recreación, vida silvestre, pastura	Cultivo de franjas, labranza en contorno

III	Terreno moderadamente bueno con limitantes importantes en suelo, pendiente o drenaje	Agricultura, pastura, cuenca colectora	Recreación, vida silvestre, industria urbana	Labranza en contorno, cultivo de franjas, vías fluviales, terrazas
IV	Tierra regular, limitaciones severas en suelo, pendiente o drenaje	Pastura limitada, huertos, agricultura limitada, industria urbana	Pastura, vida silvestre	Labranza en contorno, cultivo de franjas, vías fluviales, terrazas
Tierras no apropiadas para el cultivo				
V	Rocosa, suelo somero, humedad o pendiente alta imposibilitan la agricultura	Apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora	Recreación, vida silvestre	Sin precauciones especiales, si se pastorea o tala de manera apropiada, no debe ararse
VI	Limitaciones moderadas para apacentamiento (ganadería) y silvicultura	Apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora, industria urbana	Recreación, vida silvestre	El apacentamiento y la tala deben limitarse a determinadas épocas
VII	Limitaciones severas para apacentamiento (ganadería) y silvicultura	Apacentamiento, silvicultura, cuenca colectora, recreación, paisaje estético, vida silvestre		Si requiere una administración cuidadosa cuando se utiliza para apacentamiento o tala
VIII	Inadecuada para apacentamiento y silvicultura a causa de fuertes pendientes, suelo somero, carencia de agua o demasiada agua	Recreación, paisaje estético, vida silvestre, industria urbana		No se usa para apacentamiento o tala

Los usos de suelo en la zona de estudio y particularmente dentro del área de la cuenca hidrográfica del arroyo El Cajoncito, de acuerdo a la cartografía de INEGI son ampliamente dominados por vegetación de galería, seguida de matorral sarcocaule y Selva Baja Caducifolia en la parte alta de la cuenca hidrográfica o zona montañosa. En el sitio del proyecto se clasifica en la carta de uso del suelo y vegetación de INEGI como vegetación de matorral sarcocaule, aunque **el área está completamente desprovista de vegetación**, es sustrato arenoso únicamente.

IV.1.2. Aspectos bióticos

Los factores bióticos de un ecosistema son aquellos que representan a los seres vivos del mismo y se dividen en flora y fauna. Es decir son los seres que tienen vida. Este término se puede utilizar para denominar a todos los seres vivos, como por ejemplo la vegetación, la fauna, los hongos, las bacterias; los cuales forman parte del sistema de objetos.

En la ecología, son todos los organismos que comparten un mismo ambiente en un tiempo determinado. Son todos aquellos organismos que tienen vida, sean unicelulares u organismos pluricelulares, por ejemplo animales, vegetales, microorganismos, etc. Se denominan factores bióticos a las relaciones que se establecen entre los seres vivos de un ecosistema y que condicionan su existencia.

Los componentes bióticos son toda la vida existente en un ambiente. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicos que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, competencia que se da por el alimento, el espacio, etc.

Los factores bióticos se pueden clasificar en:

a).- Productores o Autótrofos, organismos capaces de fabricar o sintetizar su propio alimento a partir de sustancias inorgánicas como dióxido de carbono, agua y sales minerales.

b).- Consumidores o Heterótrofos, organismos incapaces de producir su alimento, por ello lo ingieren ya sintetizado.

Las regiones desérticas se encuentran localizadas a latitudes aproximadas a los 30º al Norte y Sur, caracterizados por una precipitación menor a 25 cm de lluvia anual. Son ecosistemas relativamente sencillos, por ello son sistemas relativamente fáciles de estudiar. Representan una baja productividad neta de 90 g/m² en promedio, comparado con el bosque tropical lluvioso con 2200 g/m², de acuerdo a Terborgh (1992).

El 5% de la superficie de Norteamérica corresponde al denominado bioma desértico, el cual se clasifica en cuatro tipos de desiertos: el de la Gran Cuenca, que comprende a los estados de Utah y Nevada, es considerado un desierto frío; el de Mohave, con una porción de California, Arizona y Nevada, ahí se encuentra el valle de la muerte, que es el punto más bajo de todo el continente (90 m bajo el nivel del mar), ambos desiertos son exclusivos de los Estados Unidos; el Sonorense, compartido por Arizona, Sonora y Baja California, con el sahuaro como especie representativa y por último el gran desierto Chihuahuense con una pequeña porción estadounidense integrada por Nuevo México y Texas, sin embargo en México incluye varios estados: Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas, San Luís Potosí y Nuevo León.

Los ecosistemas desérticos como el que se tiene en la zona del proyecto se caracterizan por presentar elevadas temperaturas en el día y bajas en la noche, factores determinantes como la humedad relativamente reducida y escasa precipitación.

En términos generales los vegetales propios de estos ecosistemas pueden clasificarse principalmente en dos tipos, los representados por arbustos con hojas escasas y duras, ramas largas y espinosas como el Palo adán y Palo verde y los formados por vegetales con hojas carnosas como los Cardones, Pitahayas y Garambullos.

Estos organismos fotosintéticos han desarrollado adaptaciones en las hojas para impedir la pérdida de agua. Así, las hojas reducidas y duras resisten la eliminación de agua por transpiración excesiva, mientras que los cactus con sus hojas carnosas almacenan grandes cantidades de líquido y sus espinas ofrecen resistencia a la pérdida del mismo.

A pesar del aspecto árido de los ecosistemas desérticos, no carecen de vida animal: allí se pueden encontrar reptiles, aves, algunos mamíferos, mariposas, los cuales también presentan adaptaciones para conservar el agua.

Vegetación terrestre

Es muy importante mencionar que la superficie que se solicita en concesión para la explotación de materiales pétreos en greña dentro de una fracción que a su vez se encuentra dentro del cauce federal del arroyo El Cajoncito, se encuentra desprovista de vegetación forestal, esto se debe a que por esa zona se presentan los escurrimientos fluviales, así mismo, se pudo constatar que la fauna también es muy escasa reduciéndose únicamente a algunas especies de reptiles como son las lagartijas y aves.

Sin embargo se realiza en este apartado una descripción de las características bióticas (flora y fauna) de una superficie mayor que la que se pretende explotar considerando su área de influencia, dejando en claro que en la zona del proyecto no hay vegetación.

La clasificación de la vegetación que utiliza el INEGI, se basa principalmente en la de Faustino Miranda y Efraín Hernández X. y en la de J. Rzedowski que considera los siguientes ecosistemas vegetales: Bosque de coníferas, Bosque de encino, Bosque mesófilo de montaña, Matorral xerófilo, Pastizal, Selva perennifolia, Selva caducifolia, Selva subcaducifolia, Selva espinosa, Vegetación hidrófila, Vegetación inducida y Otros tipos, además de que se identifican Áreas sin vegetación aparente. Esta clasificación considera aspectos fisonómicos y sucesionales de la cubierta vegetal de México, se indican los usos existentes sobre las comunidades vegetales, las áreas donde se practica la agricultura, así como sitios donde se desarrolla la actividad pecuaria y forestal.

Debido a las condiciones climáticas de la región, las comunidades vegetales establecidas en el Estado son en su mayor parte típicas de zonas áridas, entre las que se encuentran diversos tipos de matorral xerófilo. Destaca en la región meridional de la península una región montañosa que, por sus características, puede considerarse una isla en el desierto: La Sierra de la Laguna. En ella que se localizan los únicos manchones de bosque de pino y encino y de selva baja caducifolia en Baja California Sur. Esta diferencia de condiciones distingue las dos grandes zonas fitogeográficas que se

encuentran en el Estado de Baja California Sur: el Desierto Sonorense y la Región del Cabo (Brandegee, 1892; Shreve, 1937).

El área de influencia del proyecto se encuentra dentro de la Región del Cabo en la cual queda incluida el tipo de vegetación de matorral xerófilo que queda comprendida el área de influencia del proyecto.

El matorral xerófilo se distribuye desde el nivel del mar hasta los 300 m de altitud. Puede describirse como propio de un ambiente cálido y seco, que resulta en una relativa baja cobertura vegetal y escasa talla de sus componentes leñosos.

Las especies arbustivas representativas de los flancos del arroyo, **más no presentes dentro del polígono de extracción a concesionar ni dentro del lecho de arroyo**, son: torote colorado *Bursera microphylla*, cardón pelón *Pachycereus pringlei*, pitahaya dulce *Lemairocereus thurberii*, mezquite *Prosopis* sp., palo blanco *Lysiloma candida*, Levántate Don Juan *Nicotiana glauca*, y Lomboy *Jatropha cinerea*.

Un estrato arbustivo bajo, lo integran como dominantes: chamizo *Ruellia peninsularis*, tabardillo *Calliandra peninsularis* y *C. eriophylla*, tabardillo cenizo *Aeschynomene nivea*, orégano *Lippia palmeri*, golondrinón *Euphorbia magdalenae* y malva rosa *Melochia tomentosa*.

Dentro de las trepadoras se encuentran la yuca *Merremia aurea*, san miguel *Antigonon leptopus* y ortiguilla *Tragia amblyodontha*. Dentro de las anuales es posible encontrar a: *Euphorbia eriantha, Bouteloua annua, Pectis uniaristata, Cryptantha grayi, Perityle emoryi, Houstonia* spp*., Nama coulteri*.

De la anterior descripción se realizó un inventario de las principales especies que se encontraron dentro de la cuenca del arroyo El Cajoncito, las cuales se enlistan en la siguiente tabla, considerando su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTATUS DE PROTECCIÓN			
			A	R	Pr	P
Agave	*Agave promontori*	AGAVACEAE				
Biznaga	*Ferocactus townsendianus*	CACTACEAE	X			
Candelilla	*Pedilanthus macrocarpus*	EUPHORBIACEAE				
Cardón pelón	*Pachycereus pringlei*	CACTACEAE				
Cholla	*Cylindropuntia cholla*	CACTACEAE				
Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	ANACARDIACEAE				
Copal colorado	*Bursera cerasifolia*	BURSERACEAE				
Frutilla	*Lycium brevipes*	SOLANACEAE				
Golondrina	*Euphorbia polycarpa*	EUPHORBIACEAE				
Vinorama	*Acacia farnesiana*	MIMOSACEAE				
Incienso	*Encelia farinosa*	COMPOSITAE				
Jojoba	*Simmondsia chinensis*	BUXACEAE				
Lomboy	*Jatropha cinerea*	EUPHORBIACEAE				
Malva rosa	*Melochia tomentosa*	ESTERCULIACEAE				
Mariola	*Solanum hindsianum*	SOLANACEAE				
Matacora	*Jatropha cuneata*	EUPHORBIACEAE				
Mezquite	*Prosopis juliflora var. articulata*	LEGUMINOSAE				
Nopal	*Opuntia spp.*	CACTACEAE				
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	FOUQUIERIACEAE				
Palo fierro	*Olneya tesota*	FABACEAE	X			
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	CACTACEAE				
Pitahaya dulce	*Stenocereus thurberi*	CACTACEAE				
Rama parda	*Ruellia californica*	ACANTHACEAE				
Romerillo	*Hymenoclea monogyra*	ACANTHACEAE				
San Miguelito	*Antigonon leptopus*	POLYGONIACEAE				
Torote rojo	*Bursera microphylla*	BURSERACEAE				
Uña de gato	*Acacia greggii*	LEGUMINOSAE				
Viejito	*Mammillaria spp*	CACTACEAE				
Yuca	*Merremia aurea*	CONVOLVULACEAE				
Zacate bufel	*Periseto spp*	GRAMINEAE				

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

Es importante señalar que el inventario de vegetación anteriormente mencionado corresponde a la microcuenca hidrográfica del arroyo El Cajoncito, y que como se mencionó anteriormente, la superficie a explotar fue elegida ya que no cuenta con especies vegetales.

Especies bajo algún estatus de protección

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, NO se observaron en el sitio del proyecto especies bajo alguna categoría de protección.

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 el hábitat disponible para los vertebrados terrestres, por lo que presentan bastante coincidencia con los distritos faunísticos.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área de influencia del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito del Cabo, en la Región Árido Tropical, en esta región que es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas como la herpetofauna destacando los anfibios y reptiles y la ausencia del grupo de las salamandras, en los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae que mayor número de representantes tiene.

Por otro lado, respecto a la avifauna, se dice que se tienen más de 280 especies reportadas para la macro-región, de las cuales aproximadamente 110 son residentes y el resto migratorias, existiendo un endemismo medio, se encuentran variados gremios como los granívoros, nectarívoros, omnívoros, insectívoros y rapaces.

En esta cuenca los mamíferos están representados por más de 30 especies comprendidos en 5 órdenes y 13 familias, siendo el orden Chiroptera (murciélagos), el grupo mejor representado con 16 especies; en segundo término se encuentran los carnívoros con 7 especies, seguido por los roedores con 5 especies y por los Artiodáctilos e Insectívoros con una especie cada uno.

La existencia de la fauna silvestre se encuentra relacionada con la vegetación que predomina en el área de estudio en general, aunque en el polígono del proyecto no hay vegetación ni fauna.

- El ruido generado por los animales de los ranchos cercanos.
- El ruido generado por las actividades de los ranchos.
- El tráfico de vehículos de los proyectos existentes en áreas adyacentes.
- La temporada de realización del estudio (agosto-septiembre durante el año del 2011

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 serpiente de cascabel, la serpiente sorda, el falso coralillo y la serpiente chirrionera.

Las especies registradas para la zona donde se ubica el proyecto son las siguientes:

Nombre común	Nombre Científico	Estatus
Conejo audubon del desierto	*Sylvilagus audubonii*	
Liebre	*Lepus californicus*	Rara
Zorrillo manchado	*Spilogale gracilis lucasana*	
Tejón	*Taxidea taxus*	amenazada
Juancito o Jerguito	*Ammospermophilus leucurus*	
Ratón de patas blancas	*Peromyscus eva*	amenazada
Ratón de patas blancas	*Peromyscus maniculatus*	Amenazada
Rata nopalera	*Neotoma lepida*	Amenazada
Ratón de abazones	*Chaetodipus baileyi*	Amenazada
Rata canguro	*Dipodomys meriami*	Amenazada
Cacomixtle	*Bassiriscus astutus*	amenazada
Gato montes	*Lynx rufus*	Protección especial
Coyote	*Canis latrans*	
Cachorón Güero	*Dipsosaurus dorsalis*	
Cachora Arenera	*Callisaurus draconoides*	
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	
Carpintero	*Melanerpes uropygialis*	
Papamoscas Cenizo	*Myarchus cinerascens*	
Perlita del Desierto	*Polioptila melanura*	
Verdín	*Auriparus flaviceps*	
Cardenal	*Cardinales cardinales*	
Gorrión	*Carpodacus mexicanus*	

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, NO se observaron en el sitio del proyecto especies bajo alguna categoría de protección.

IV.1.3. Paisaje

El paisaje de gran parte del área de estudio está dominada por la zona arenosa del arroyo, sin vegetación, y las zonas de alrededor o flancos, con algo de sustrato rocoso y vegetación, ha sido antropizado, esto significa que hay actividades humanas en los alrededores como la carretera, asentamientos humanos en forma de pequeños poblados.

En la opinión de los autores, la gestión del paisaje es tan necesaria como difícil. En el primer caso, debe ser necesaria porque las demandas de usos deben de ser equilibradas con la conservación de los recursos naturales y en el segundo caso, será difícil ya que generalmente los usos pretendidos por determinados proyectos casi siempre tienen cierto grado de incompatibilidad.

El resultado ambiental de lo anterior ha generado una progresiva degradación de la reducida cobertura vegetal natural y calidad del suelo, ya que como parte de un sistema ambiental su importancia es muy relevante en la calidad visual del paisaje percibida.

A manera de conclusión general, los autores consideran que la degradación del paisaje requiere de un esfuerzo planificador con conservación para preservar el patrimonio natural y ambiental, pero principalmente debe de ser concebido como un proyecto común por todos los ciudadanos, habitantes o visitantes.

En relación con la superficie de este proyecto, la vegetación está ausente, el sustrato es prácticamente arena, de manera que no hay afectación a la vegetación en la superficie de explotación, sin embargo, deberá ponerse atención a que la maquinaria no afecte vegetación que se encuentre en cercanías.

Definición del Paisaje

En términos generales un paisaje se refiere a cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio. El paisaje se define por sus formas, naturales o antrópicas.

Todo paisaje está compuesto por elementos que se articulan entre sí. Estos elementos son básicamente de tres tipos: abióticos, bióticos y antrópicos, que aparecen por la acción humana.

Paisaje natural

Es aquello que no está modificado por la sociedad, a pesar de algunos pequeños enclaves. El paisaje natural será un espacio recorrido pero no organizado, y con densidades de población bajas. Incluso se puede decir que se trata de los espacios ocupados por sociedades o comunidades que tienen un conocimiento muy íntimo y especializado del medio. El área necesaria para procurarse los recursos debe ser muy amplia ya que dependen de lo que ofrece la naturaleza. En la actualidad se ha pasado de ver el paisaje como el marco estético de la actividad humana a considerarlo como un recurso. El paisaje como recurso y patrimonio cultural de la humanidad adquiere una enorme consideración.

Paisaje del área de estudio

Dentro del área de estudio el paisaje se encuentra en muy buen estado, no hay asentamientos humanos a la vista en la totalidad de la superficie del arroyo, y uno se encuentra con la zona del cerro Atravesado a distancia de 300 metros así como la carretera Libramiento Norte de La Paz o La Paz-Tecolote.

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 está 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.

El análisis de los impactos sobre el paisaje puede seguir diferentes métodos, pero siempre conviene delimitar la cuenca visual, la cual se define como la superficie visible desde un punto o conjunto de puntos.

La percepción del paisaje es mayoritariamente visual, por eso para estudiar el impacto sobre una zona natural determinada, hay que definir la calidad y la fragilidad visual.

La calidad visual: Son las características intrínsecas del paisaje, indican sus valores estéticos, su belleza. Esta es una característica subjetiva, y para objetivizarlo la visualización de un paisaje incluye 3 elementos de percepción:

- Calidad visual intrínseca: Es el atractivo visual de las características propias de cada territorio.
- Calidad visual del entorno inmediato: Elementos existentes en un radio de 500 a 700 m del punto.
- Calidad del fondo intrínseco: Es el conjunto que constituye el fondo visual, la panorámica.

La fragilidad visual: Es la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

La fragilidad depende de la actividad que se vaya a desarrollar.

Para evaluarla se tiene en cuenta una serie de elementos:

Factores biofísicos: Son los derivados de los elementos característicos de cada punto. Entre ellos están: la pendiente, la orientación y la vegetación. En general la fragilidad aumenta con el aumento de pendiente, la orientación sur y oeste y las zonas de vegetación escasa y monocromática.

Factores de visualización: Atiende a las características de la cuenca visual. Un punto es más vulnerable cuanto más visible es y mayor es su cuenca visual.

Factores históricos-culturales: tienden a explicar el carácter y las formas del paisaje en función del proceso histórico de formación. La existencia de edificios, monumentos o parajes de carácter único y los valores tradicionales enraizados en la vida local, aumentan la fragilidad.

Estos factores definen una fragilidad visual intrínseca a las características del paisaje. A estos hay que añadir la accesibilidad a la observación, ya que la fragilidad aumenta con la cercanía a pueblos y carreteras pues aumenta la cantidad de observadores. La combinación de fragilidad intrínseca y la accesibilidad constituye la fragilidad visual adquirida.

IV.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

IV.2.1. Dinámica demográfica

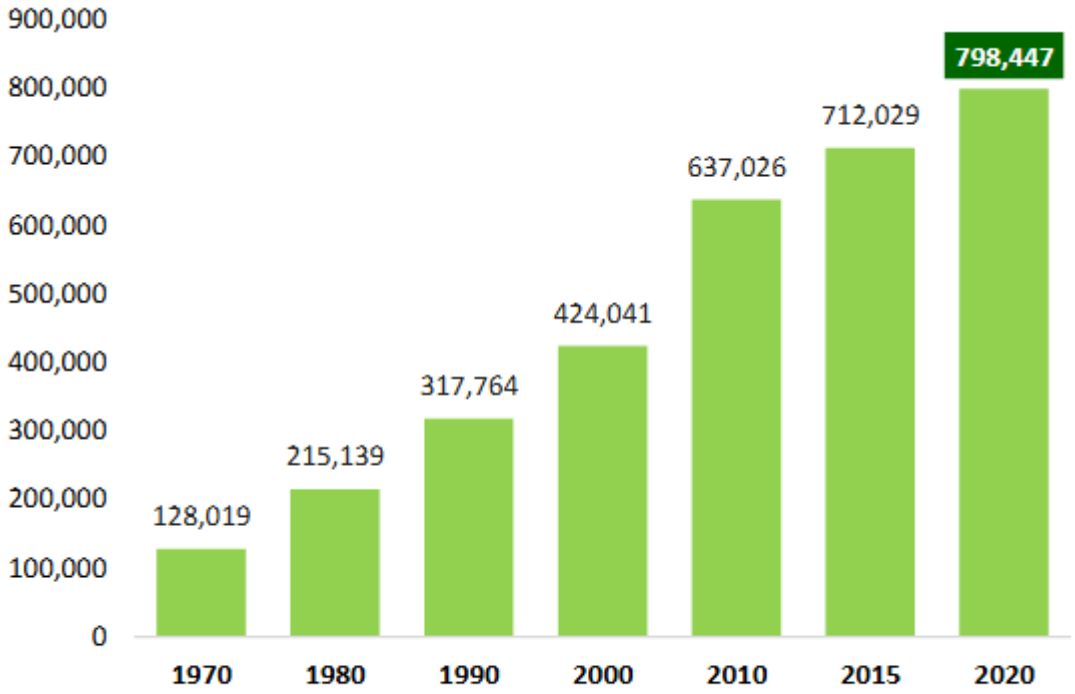
El estado de Baja California Sur (B. C. S.), de acuerdo con el Censo de Población del 2020, cuenta con una población de 798,447 habitantes. De ellos, 392,568 son mujeres (49.2%) y 405 879 son hombres (50.8%). Baja California Sur ocupa el lugar 31 a nivel nacional por número de habitantes y sube un lugar con respecto a 2010), por lo que Baja California Sur es la entidad federativa menos poblada del país, tanto en términos de número de habitantes, como en términos de densidad de población con tan sólo 9 habitantes por kilómetro cuadrado (a nivel nacional hay 57 personas/km2), se posiciona en el lugar número 32 a nivel nacional. Sin embargo, es una de las entidades del país que presenta una de las mayores tasas de crecimiento poblacional (de 4.00).

La zona en la que se desarrollará el proyecto pertenece a uno de los estados con menor tasa de crecimiento poblacional y con menor población por unidad de área (Baja California Sur). El municipio de Los Cabos presenta una población de 351,111 habitantes según el censo 2021.

Baja California Sur es la entidad menos poblada del país, tanto en términos de número de habitantes como en términos de densidad de población, con 6 habitantes por kilómetro cuadrado, aunque es la tercera entidad del país con la mayor tasa de crecimiento, 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.

El crecimiento de la población a nivel municipal muestra diferencias contrastantes entre los municipios.

El municipio de Los Cabos experimenta una acelerada expansión demográfica a partir de los años 80's, con tasas de crecimiento de 8.9 y 9.7 % en los periodos de 1990-1995 y 1995-2000. Esto implica la duplicación de la población en siete años, mientras que en el municipio de La Paz la población lo haría en 37 años a la misma tasa de crecimiento.



FUENTE: Elaboración propia con información de INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2020* y *Encuesta Intercensal 2015*. Tabulados Básicos.

El municipio de La Paz, con una superficie de 15,413 km^2 presenta una población de 292,241 habitantes según el censo 2020. Si atendemos a los datos más recientes, la ciudad de La Paz tiene 250,141 habitantes, de los que 126,000 son masculinos y 128,000 son femeninos. Hay 43,000 menores de 12 años y 32,000 mayores a 60 años, de manera que se puede decir que es una población joven.

El área poblada de la ciudad de La Paz tiene una población estimada actual de 254,434 habitantes, de los que 126,037 son masculinos y 128,397 son femeninos. Se estiman 99,145 viviendas distribuidas en 248 colonias, 56 establecimientos de salud, 360 escuelas, 369 supermercados, 118 bancos, 49 gasolineras, 76 hoteles.

El área de influencia más directa, la parte sur de La Paz Zona Industrial, Jardines del Sur y Real Calafia, junto con la zona de Mezquitito, Camino Real, Santa Fe, Paraíso del Sol, La Fuente, población de unos 99,835 habitantes con 49000 hombres y 50000 mujeres, unas 3650 viviendas, 27 hoteles, ya que es la principal zona sur de La Paz comunicada sobre todo por la Av. Forjadores.

Ahora bien, estos materiales a extraer serán usados en cualquier punto que los necesite dentro de la ciudad de La Paz, que tiene unos 254441 habitantes, una posibilidad de atender a 56 establecimientos de salud, 99000 viviendas, 360 escuelas, 75 hoteles, 47 gasolineras, 248 colonias.

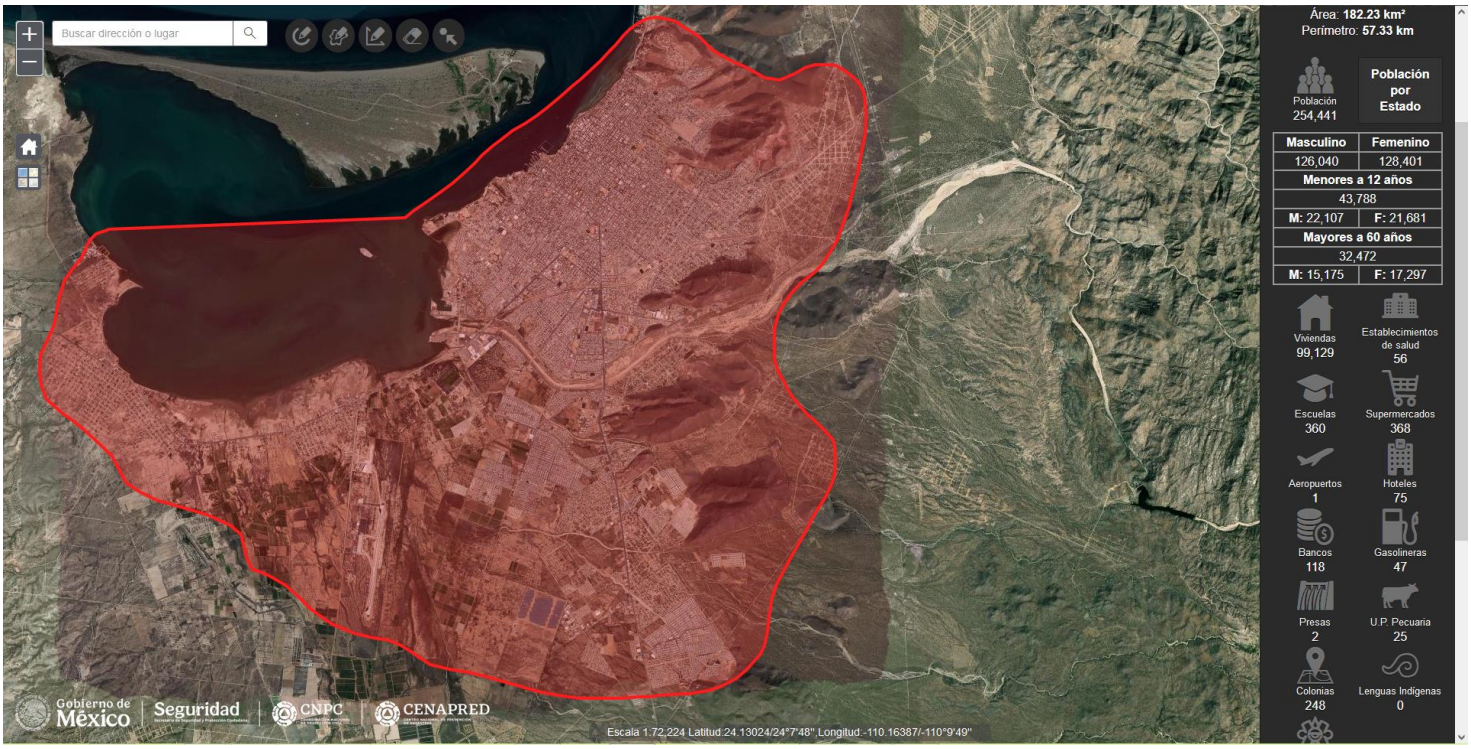


Figura 35. Población total estimada para la parte poblada de La Paz.

El sitio del proyecto se encuentra altamente influenciado por la dinámica poblacional de las principales localidades (Camino Real, Tabachines, La Fuente, Península Sur, Diana Laura y Mezquitito) pero especialmente de Península Sur, es decir, prácticamente a nivel de colonia. A nivel municipal, La Paz ha tenido u crecimiento notable, después del de Los Cabos.

XVIII. Población total de B.C.S., por municipio 1990 – 2015 (habitantes)

Municipio	1990	2000	2010	2015
Comondú	74,346	63,864	70,816	74,502
Mulegé	38,528	45,989	59,114	67,669
La Paz	160,970	196,907	251,871	291,704
Los Cabos	43,920	105,469	238,487	304,073
Loreto[1/]		11,812	16,738	19,918
B.C.Sur	**317,764**	**424,041**	**637,026**	**757,866**

Fuente: 1990-2010: INEGI, Censos Generales de Población y Vivienda. 2015: Proyección de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico.
1/ En 1990 la información de Loreto se incluye en el municipio de Comondú.

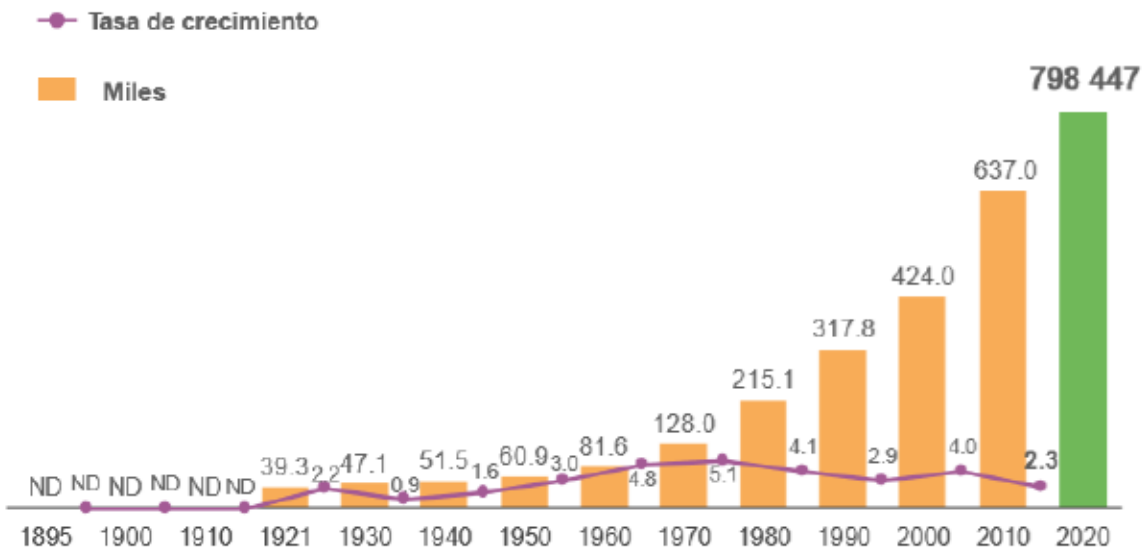
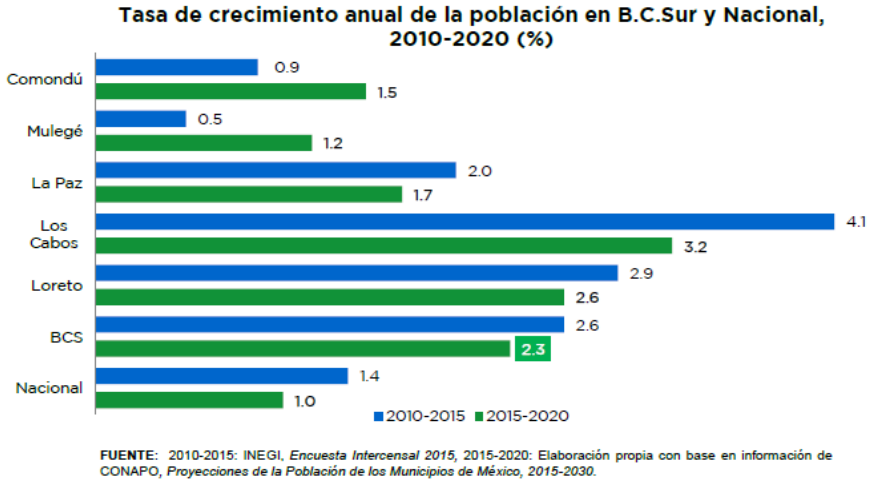


Figura 36. Tasa de crecimiento poblacional en el estado de Baja California Sur, respecto de la tasa de crecimiento nacional.

El municipio de Los Cabos presenta una población de 798,447 habitantes según el censo 2020, aunque el crecimiento ha sido muy alto en las dos últimas décadas.

XIX. Población total de Baja California Sur por municipio, 2000-2020

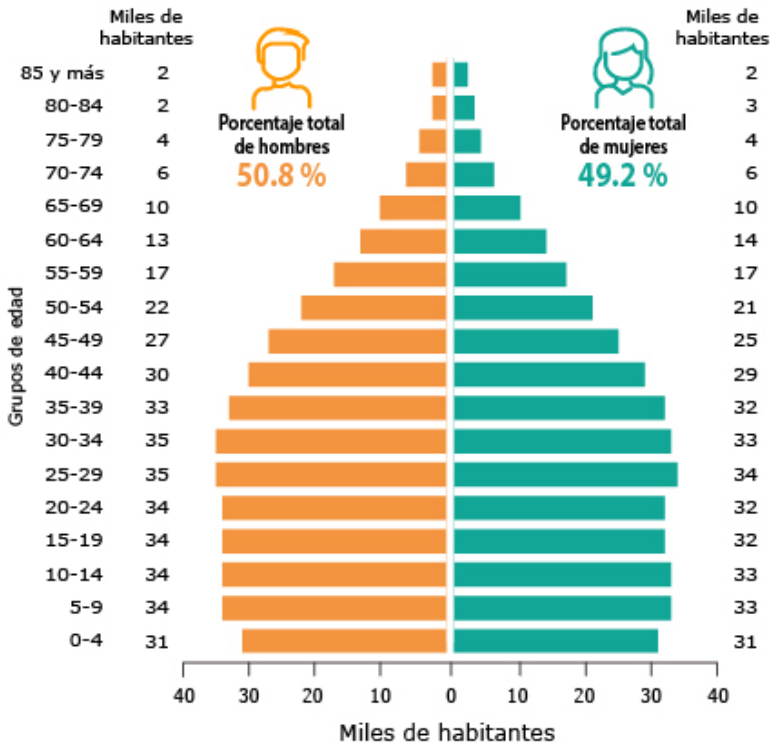


FUENTE: 2010-2015: INEGI, *Encuesta Intercensal 2015*, 2015-2020: Elaboración propia con base en información de CONAPO, *Proyecciones de la Población de los Municipios de México, 2015-2030.*

Estructura poblacional

La densidad en el municipio de La Paz es de 18.9 habitantes por kilómetro cuadrado, existen 99,145 viviendas que casi en su totalidad cuentan con luz eléctrica y agua potable; siendo el promedio de personas por habitación de 3.4 (INEGI 2020).

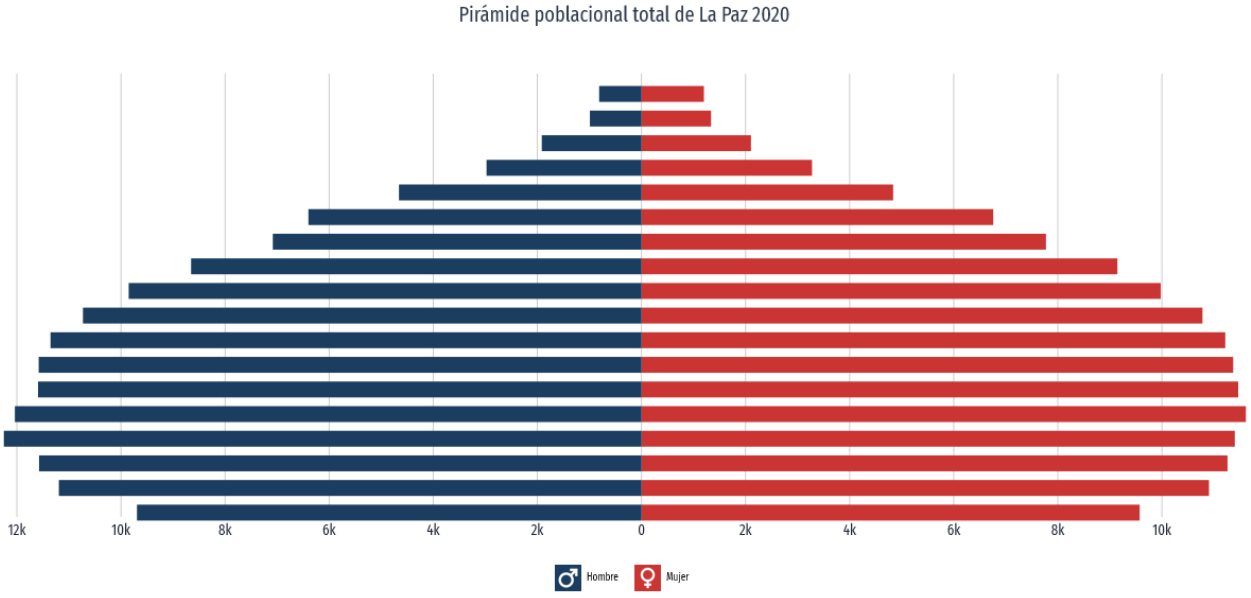
En lo que se refiere a la composición por sexo, del total de la población estatal, el 50.8% (405,879) son hombres y el 49.2% son mujeres (392,568). A nivel municipal el 52.3% son hombres (145,803) y 146,438 son mujeres (47.7%).



Distribución de la población

La población total de La Paz en 2020 fue 292,241 habitantes, siendo 50.1% mujeres y 49.9% hombres.

Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 20 a 24 años (23,652 habitantes), 15 a 19 años (23,651 habitantes) y 25 a 29 años (23,059 habitantes). Entre ellos concentraron el 24.1% de la población total.



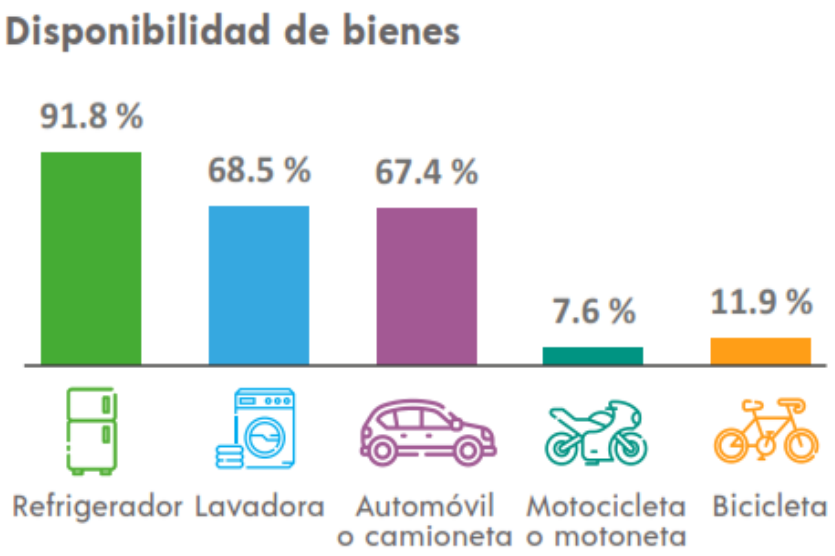
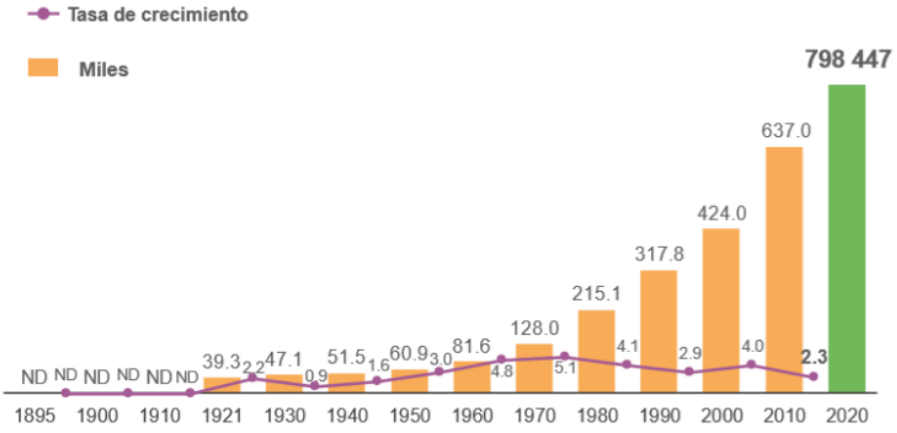


Figura 37. Disponibilidad de bienes en La Paz.

Natalidad y mortalidad

La natalidad es uno de los parámetros que más influyen en la determinación del crecimiento poblacional, en este sentido podemos decir que del 3.4% que crece el estado de Baja California Sur, un 10% (es decir, el 0.34%) se explica por movimientos migratorios, el resto se explica por el equilibrio entre las tasas de mortalidad y natalidad de la entidad.

XX. Población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1895-2020



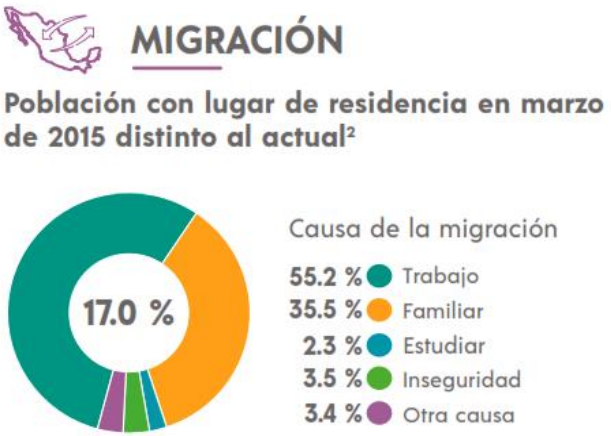
La edad mediana en el 2000 era de 23 años; para 2010, de 26 años, y en 2020 es de 29 años.

Migración

El fenómeno migratorio es intrínseco al desarrollo turístico, así el 29.6 % de la población no es nativa de la entidad, proviniendo la mayoría de los estados de Guerrero, Baja California, Sinaloa y del Distrito Federal.

De las 18,350 personas que llegaron a vivir a la entidad procedentes de Sinaloa, Guerrero y Veracruz, mas del 80% lo hicieron a los municipios de Los Cabos (58%) y La Paz (21.8%), de los que el 54.7% fueron hombres y el 45.3% fueron mujeres.

A Los Cabos arriban flujos migratorios de Sinaloa, Guerrero y del Estado de México principalmente. En los últimos cinco años, solo el 9.8% de los residentes se califican como inmigrantes recientes.

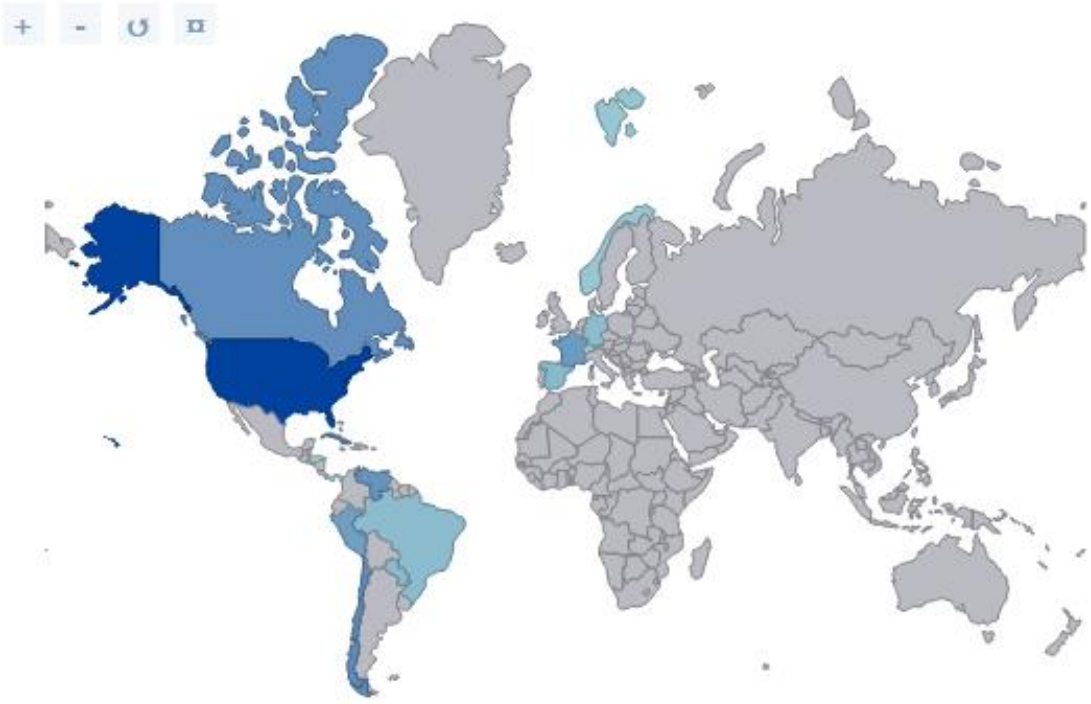


Inmigración extranjera

El mapa muestra los países de origen de los migrantes a La Paz en los últimos años. El gráfico de barras muestra las principales causas de migración.

La mayor cantidad de migrantes que ingresó a La Paz en los últimos 5 años provino de Estados Unidos (1.17k personas), Cuba (140 personas) y Chile (107 personas).

Las principales causas de migración a La Paz en los últimos años fueron vivienda (633 personas), familiares (625 personas) y educativas (193 personas).



Servicios

Todos los servicios básicos como agua potable, luz eléctrica, drenaje, gas, transporte público y seguridad pública se encuentran disponibles en el sitio del proyecto. El servicio de agua potable será un reto y una prioridad que resolver al nivel municipal, pues debe atenderse con eficacia y calidad en la cobertura del servicio a las colonias y comunidades; asimismo se establecerán las condiciones para que la inversión privada no se frene por el factor agua.

Cabe mencionar, que el Sistema Municipal de Agua Potable y Alcantarillado ha celebrado convenios con los particulares, para que ellos financien la construcción de sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento, con ello se logrará que en un futuro cercano la mayoría de las colonias tengan estos servicios en toda su extensión. Así mismo, la ampliación y construcción de plantas de tratamiento de aguas negras, garantizarán el tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, el suministro del líquido para riego y el ahorro en la utilización de agua potable para ese fin.

Las nuevas redes de atarjeas se están construyendo con materiales herméticos, con lo que evitan las filtraciones y contaminación de los mantos acuíferos, además de cumplir con las normas de la Comisión Nacional del Agua.

Por otra parte, la geografía y topografía del terreno, permiten que el drenaje pluvial se proyecte superficial controlando los arroyos, con las rasantes de las calles y canalizarlos en alcantarillas, canales y escurrimientos naturales. Sin embargo las precipitaciones producidas por las tormentas tropicales y ciclones, normalmente causan daños a la infraestructura, requiriéndose obras de protección para controlar y absorber los caudales extraordinarios.

Energía Eléctrica

La energía eléctrica se encuentra totalmente operante en la ciudad de La Paz y en el sitio del proyecto, de manera que no existen problemas a este respecto. En Punta Prieta se genera el 75% de la energía de Baja California Sur. En 2020, el municipio de La Paz aportó el 71% de electricidad de todo el estado, en sus dos centrales (Central de Combustión Interna B.C.S. y Central Punta Prieta), las cuales liberan grandes cantidades de contaminantes debido a falta de mantenimiento y al uso de tecnología anticuada (CFE, 2019a).

La capacidad de generación de energía eléctrica es de 697 MW, cuando la demanda en 2023 fue de 635 MW, por lo que se está cerca de alcanzar el límite de generación cada verano. En 2019 la demanda era de 590MW, en 2022 de 595, pero en 2023 la demanda alcanzó 635MW, por lo que se espera que cada año crezca un 15%.

Medios de comunicación

En la ciudad de La Paz se pueden escuchar perfectamente las estaciones de radio de la zona y de otras regiones del país, así como observar la televisión de cobertura regional y nacional. En cuanto al servicio de teléfono, en La Paz se encuentran los servicios telefónicos de la empresa Teléfonos de México (TELMEX) desde donde la población se puede comunicar a cualquier lado del país o del mundo. También se cuentan con los servicios de telefonía celular de las empresas TELCEL y MoviStar, así como los servicios de internet. El Municipio de La Paz cuenta con 4 oficinas postales catalogadas como administraciones, 9 agencias y 76 expendios, lo que le permite a la comunidad estar comunicada por esta vía.

Medios de transporte

Los medios de transporte que este proyecto requiere se encuentran disponibles en La Paz tales como peseros, camiones, taxis y camiones de ruta.

En cuanto a movilidad urbana, la falta de consolidación de una estructura vial continua, legible, conectada y eficiente dentro del municipio ocasiona que la comunicación por vía terrestre dentro de los centros de población sea caótica, la alta centralidad de los servicios y equipamientos provoca desplazamientos frecuentes de las zonas periféricas hacia el centro urbano.

El grado de avance de las comunicaciones y transportes en un país, región o localidad lo convierten en más competitivo. En este sentido podemos decir que el municipio de La Paz representado con la ciudad de La Paz se encuentra favorecida por contar con una buena posición frente a estos servicios.

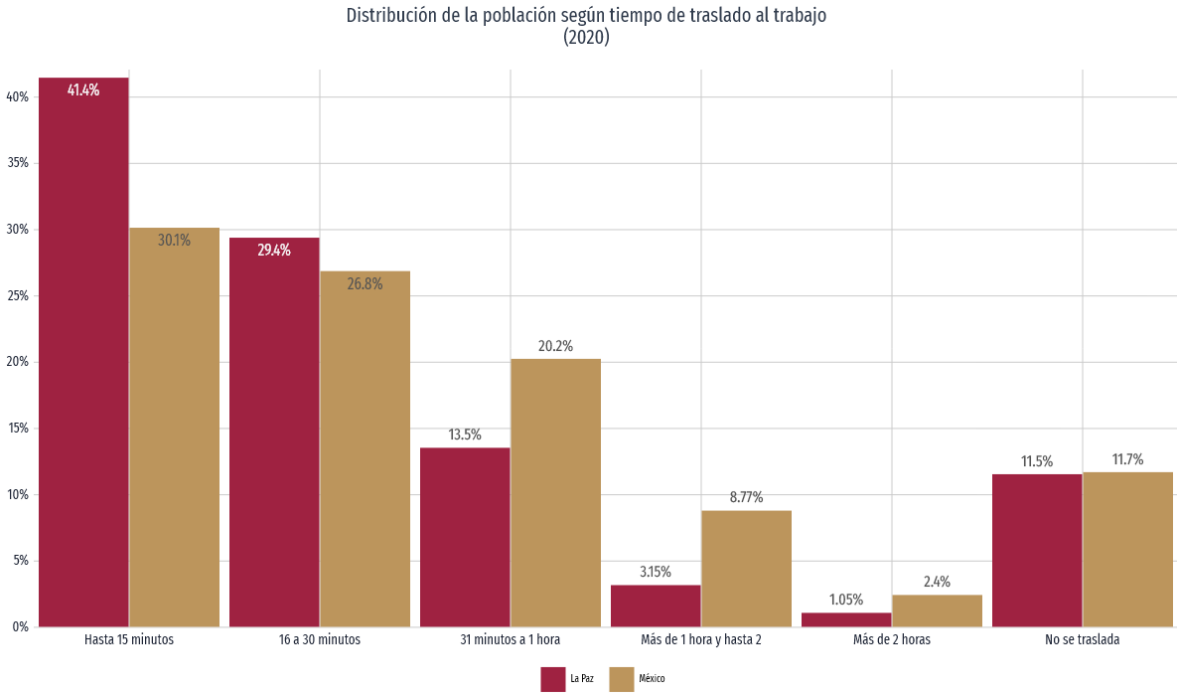
Las principales líneas de comunicación a La Paz son: aérea, marítima y terrestre.

Por avión, La Paz cuenta con el Aeropuerto Internacional "Gral. Manuel Márquez de León" aproximadamente a 10 Km, con vuelos que conectan diferentes ciudades nacionales e internacionales y cuenta con una longitud de pista de 2,500 metros. Las líneas aéreas que vuelan a esta ciudad son Aeroméxico, Calafia Airlines, VivaAerobus y Volaris. Además de un Aeropuerto alterno en la Cd. de San José del Cabo localizado aprox. a 180 km de la Cd. de la Paz; con conexiones a Los Ángeles, Seattle y otros puntos de los EEUU y México con Aeroméxico, Alaska Airlines, American Airlines, Delta, Frontier, Air Canadá, Volaris y otras aerolíneas más.

Por carretera, Baja California Sur, cuenta con una carretera Transpeninsular que comunica al norte con las ciudades de Ensenada B.C., Tijuana B.C. y Mexicali B.C. además de la frontera de Estados Unidos con la Cd. de La Paz. Hacia el sur, se comunica a La Paz con el municipio de Los Cabos (Cabo San Lucas y San José del Cabo).

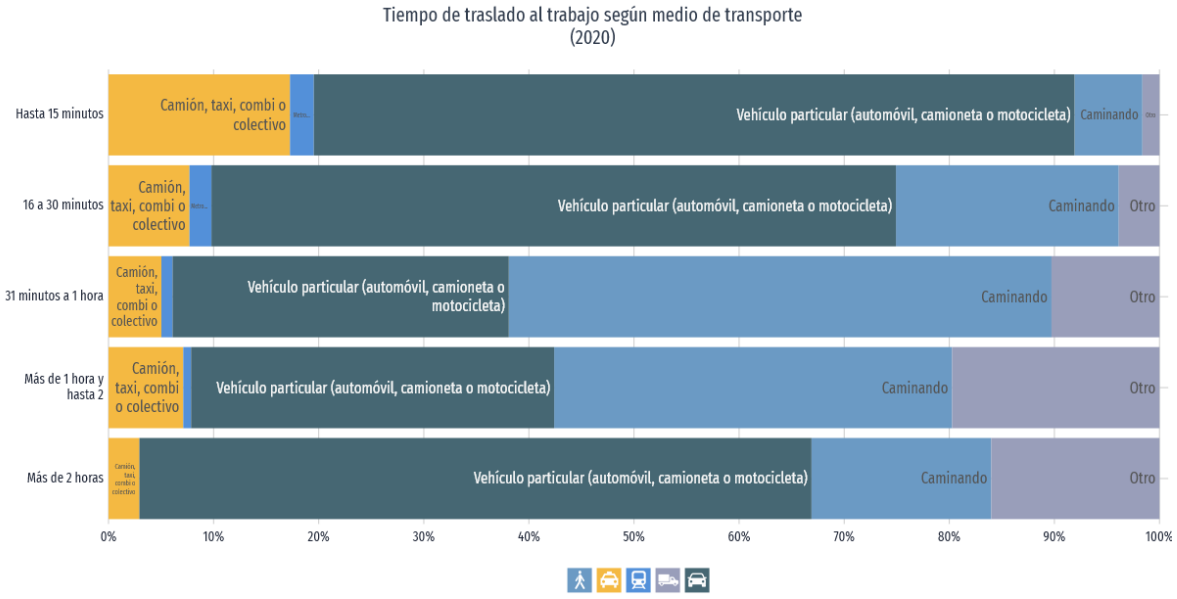
En La Paz, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 22.7 minutos, 84.3% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 4.2% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo.

Por otro lado, el tiempo promedio de traslado del hogar al lugar de estudios fue 15 minutos, 97.1% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 0.91% tarda más de 1 hora.



En 2020, 62% de la población acostumbró vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) como principal medio de transporte al trabajo.

En relación a los medios de transporte para ir al lugar de estudios, 52.8% de la población acostumbró vehículo particular (automóvil, camioneta o motocicleta) como principal medio de transporte.



Servicios públicos

Según el Consejo Coordinador Empresarial, citando una encuesta del INEGI, se estima que sólo el 10% de población en Baja California Sur considera en buen estado sus calles y avenidas (sin baches, coladeras hundidas o abiertas), cuando la media nacional es de 17.6% de aceptación. Según resultados de una encuesta realizada por el Centro de Estudios Económicos del sector privado relativo a conocer la satisfacción de la Ciudadanía con los servicios que presta el gobierno de su localidad (en sus 3 niveles), Los Cabos resultó con una aprobación del 59%, abajo de la media nacional que es del 61%. El propio CEE sostiene que, según datos de INEGI, un 51.6% de los ciudadanos de Baja California Sur desaprueba los servicios prestados por las autoridades municipales.

Los servicios públicos tales como agua potable, alcantarillado, gas, electricidad se encuentran disponibles y en pleno funcionamiento en La Paz.

El suministro de agua potable representa una problemática crítica para las familias que viven en Los Cabos, actualmente hay colonias que carecen del suministro del vital líquido por varios días de la semana, afectando su higiene, salud y calidad de vida. Son necesarias nuevas fuentes de abastecimiento ante el incremento diario de la demanda de agua debido al crecimiento de la población de los últimos diez años. Se estima un crecimiento alrededor del 126%, en tanto que la producción del agua solo ha crecido en el 87%, es decir, actualmente se tiene un déficit en el municipio de Los Cabos de más de 300 litros por segundo.

Asimismo existe sobre explotación del acuífero La Paz (CONAGUA, 0324, La Paz, 2015) por el alto consumo de agua de acuerdo al mismo estudio, que indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones.

La Cd. de La Paz cuenta con un sitio para el manejo y disposición final de los residuos. Estos tienen que ser transportados al relleno sanitario que se encuentra aproximadamente a 12 km. de la periferia de la Cd. de La Paz. Según informes proporcionados por el Servicio Público Municipal el relleno sanitario cuenta con una dimensión territorial de 50 hectáreas, recibiendo aproximadamente 250 toneladas diarias de basura. Asimismo, se cuenta con 20 unidades especiales para levantamiento de basura, un tractor D-8 y un tractor pata de cabra. Dentro de las acciones del Ayuntamiento de La Paz en su Plan de Desarrollo Municipal se contempla la realización de estudio de impacto ambiental para la reubicación del relleno sanitario (Plan Municipal de Desarrollo 1999-2002). Por otra parte, actualmente se cuenta con 24 pozos de agua para abastecer las necesidades de la población y dijo no existir ningún problema en este sentido. En cuanto a la energía eléctrica tampoco constituye un problema para la localidad, pues la CFE abastece oportunamente este servicio.

Centros educativos

En lo que refiere a educación, el rápido crecimiento de la población ha rebasado la capacidad de la infraestructura para brindar este servicio, dándose el mayor rezago en el nivel primaria y secundaria. De acuerdo con INEGI en 2010 el grado promedio de escolaridad en la población de Los Cabos de 15 años o más fue de 9.3, lo que representa un nivel de secundaria concluida, el rezago educativo afectó al 18.3% de la población lo que significó que 39,488 individuos presentaron esta carencia social. Adicionalmente, el 34.6% de la población de 15 años y más no contaba con su educación básica completa, lo cual limita la posibilidad de acceder a mejores oportunidades de empleo.

El 2.9% de la población de éste sector era analfabeta y el 3.6% de la población entre 6 y 14 años no asiste a la escuela, pero quizá el dato más alarmante es del 68% de la población de entre 15 y 24 años que no asiste a la escuela, lo que indica un claro nivel de deserción escolar en nivel medio y medio superior. Se estima que la necesidad de percibir un ingreso adicional familiar es la principal causa para este fenómeno, aunado a la poca diversidad en oferta académica de nivel superior y posgrado.

De acuerdo a datos de INEGI 2010, en el municipio solo 24,872 de las más de 66 mil viviendas particulares habitadas contaban con una computadora, esto significa que cerca de dos terceras partes de la población no tienen esta herramienta, limitando su desarrollo, oportunidades y acceso a la información. Debido a la migración procedente de otras partes del país, se registraban 4,114 personas indígenas para los cuales no existe infraestructura educativa primaria inclusiva que atienda a este sector de la población, siendo este nivel, básico para permitirles integrarse al desarrollo de su comunidad y el de la ciudad participando activamente en la misma.

En el estado, existen 14,903 alumnos inscritos en alguna universidad tecnológica, de los que 1,726 se graduaron y 1,185 se titularon durante el periodo 2009-2010.

Hay que aclarar que en el estado de Baja California Sur existen 17 escuelas de nivel profesional, de las que 4 imparten la carrera de educación como única opción, lo que nos deja 13 escuelas con varias opciones:

XXI. Escuelas a nivel profesional en Baja California Sur (datos 2009-2010)

Institución de formación académica	**Alumnos inscritos**	**Alumnos egresados**	**Alumnos titulados**
Universidad Autónoma de Baja California Sur (**La Paz**)	4 685	407	274
Instituto Tecnológico de La Paz (**La Paz**)	2 557	308	332
Universidad Mundial (**La Paz**)	2 400	407	182
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos	1 201	108	180
Universidad del Desarrollo Profesional, S. C. **(La Paz**)	1 050	59	3
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ciudad Constitución	884	74	94
Universidad del Golfo de California (Cabo San Lucas)	671	189	30
Escuela Normal Urbana Profesor Domingo Carballo Félix (**La Paz**)	538	105	104
Escuela Normal Superior del Estado (**La Paz**)	537	54	54
Instituto Tecnológico Superior de Mulegé	488	63	29
Universidad de Tijuana (**La Paz**)	375	26	24
Universidad Internacional de La Paz (**La Paz**)	254	37	6
Centro Regional de Educación Normal Marcelo Rubio Ruiz (Loreto)	199	41	41
Colegio Intercontinental (**Las Paz**)	146	12	3
Tecnológico de Baja California (Universidad Católica) **La Paz**	91	16	24
Universidad Pedagógica Nacional (**La Paz**)	52	20	4
Instituto Cultural Tecnológico Cuincacalli (**La Paz**)	22	0	0
Total alumnos	**16 150**	**1 926**	**1 384**

Podemos ver que la Universidad Autónoma de Baja California Sur es la que tiene el mayor número de alumnos inscritos y egresados, mientras que el Instituto Tecnológico de La Paz tiene mejor tasa de alumnos titulados a pesar de estar en segundo lugar en número de alumnos.

Las otras universidades de relevancia son la Universidad Mundial, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos y la Universidad del Desarrollo Profesional, S. C. con más de mil alumnos inscritos cada una de ellas, sin embargo la última tiene la menor tasa de alumnos titulados de entre todas.

ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE EQUIPAMIENTO URBANO DEL SUBSISTEMA EDUCATIVO

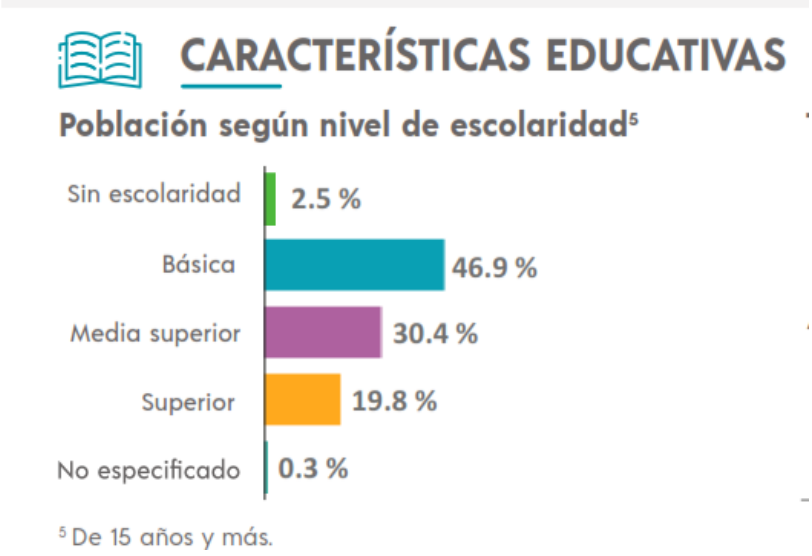
ELEMENTO	CABO SAN LUCAS				
	Nº Módulos	Nº UBS	UBS requeridas al 2010	Déficit	Superavit
Jardín de niños	15	78	87	9	0
Escuela Primaria	13	204	275	71	0
Telesecundaria	1	9			
CECAT	0	0	7	7	0
Secundaria General	1	15	51	51	0
Secundaria Técnica	3	43	0	0	13
Preparatoria General	0	0	15	15	0
Colegio de Bachileres	2	17	5	5	12
CONALEP	0	0	3	3	0
CECyTE	1	6	1	1	5
CBTIS	1	12	7	7	5
CET del MAR	1	16	1	1	15
Instituto Tecnologico	0	0	3	3	0
Universidad Estatal	1	20	4	4	0
UPN	0	0	4	4	0

TABLA 5. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA IMPLAN; BASES DE DATOS SEP PERIODOESCOLAR 2008-2009, LEVANTAMIENTODE CAMPO SEPTIEMBRE-NOVIEMBRE 2010

En la UABCS se encuentra el mayor número de áreas de estudio (cinco) y es una de las mejores opciones en el estado.

XXII. Alumnos inscritos, egresados y titulados en la Universidad Autónoma de Baja California Sur y campo de formación académica, Ciclo escolar 2009/10

Institución y Campo de formación académica	**Alumnos inscritos**	**Alumnos egresados**	**Alumnos titulados**
Universidad Autónoma de Baja California Sur	4 685	407	274
Agronomía y veterinaria	441	27	13
Artes y humanidades	343	26	24
Ciencias naturales, exactas y de la computación	692	83	31
Ciencias sociales, administración y derecho	2 683	196	182
Educación	526	75	24



Centros de salud

En el área de La Paz hay 56 establecimientos de salud. La población derechohabiente en el municipio de La Paz se distribuyó de la siguiente manera: 64.9 % al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), 32.7% al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y 2.4% a la Secretaría de la Defensa Nacional (SDN).

Servicios de Salud en el Municipio de La Paz, B.C.S.			
Infraestructura de Servicios de Salud en el Municipio de La Paz, 2019.			
Instituciones	Unidades Médicas	Médicos	Personal de Enfermería
SSA	37	401	492
IMSS	8	448	326
ISSSTE	5	339	220

Fuente: Anuario Estadístico y Geográfico de Baja California Sur 2017 y secretaria de Salud

Por su parte, en La Cd. de La Paz, un poco más de las dos terceras partes están concentradas en el IMSS, 32.3 % en el ISSSTE y el 4.3 % en la Secretaría de la Defensa Nacional. Es importante señalar que en el municipio de La Paz 70,039 habitantes no son derechohabientes en los sistemas de salud arriba mencionados, lo que significa el 35.5 % de su población.

En la ciudad de La Paz la población no derechohabiente representa el 30.7 % de su población. En la tabla 16 podemos observar al personal Médico y las unidades Médicas de las Instituciones Públicas del Sector Salud. Podemos observar que en el municipio de La Paz existe un médico por cada 382 habitantes, mientras que en la ciudad de La Paz un médico para atender a 423 habitantes.

En cuanto a las Unidades Médicas las Instituciones Públicas del Sector Salud observamos que existen más de 56 en el municipio de La Paz, 22 son de asistencia social, 3 pertenecen al IMSS, 14 al ISSSTE y 1 a la SDN (tabla IV.17). En la Cd. de La Paz se cuenta con 16 unidades.

Asimismo, de acuerdo a las estadísticas entregadas por la Secretaría de Salud en B.C.S. muestran que las principales enfermedades de los habitantes son:

a. Infecciones Respiratorias Agudas
b. Hipertensión
c. Diabetes
d. Enfermedades relacionadas con el Corazón
e. Infecciones Intestinales
f. Amigdalitis

También nos informó que las principales causas de mortalidad de los habitantes de Ciudad de La Paz son: Enfermedades del corazón (17.1 %), Tumores malignos (14.2), Accidentes (10,6 %), Diabetes (7. %), Neumonía e Influenza (4,6 %), Enfermedades Cerebrovasculares (4.0 %), Afecciones originadas en el periodo Perinatal (4.2 %) y Cirrosis y otras enfermedades del Hígado (3.4 %).

Como lo señalan algunos estudios, en Baja California Sur ocupan los primeros lugares en el contexto nacional en obesidad, siendo de acuerdo a la Secretaría de Salud las principales causas de mortalidad enfermedades del corazón, tumores malignos y diabetes, dos de las cuales están asociadas con esta enfermedad, lo cual requiere estrategias de concientización y activación física para mitigar la incidencia de estas enfermedades en la población.

Otros problemas en materia de salud pública son las enfermedades de VIH y de transmisión sexual donde el Observatorio Ciudadano Integral señala que el gobierno local no cuenta con un programa para la prevención de estas enfermedades, ni realiza actividades aisladas al respecto, además de los embarazos no deseados en adolescentes, adicciones en menores y la falta de planificación familiar que requieren un fortalecimiento en la cultura de la prevención, Además, siendo quizá uno de los temas más sensibles por su alta tasa de mortalidad es el cáncer de mama, enfermedad que es tratable si se detecta a tiempo.

El déficit en materia hospitales generales, atención de especialidades médicas y de atención de urgencias, (2010) así como la falta de ambulancias en las zonas urbanas y rurales ha sido identificado como un gran reto que enfrenta el municipio para mejorar sus tiempos de atención y por lo tanto la calidad en el servicio.



Por último, también se identifica un déficit de la infraestructura de salud en espacios de rehabilitación y atención para el desarrollo integral de las personas con alguna discapacidad, de acuerdo a INEGI 2010, en el municipio habitaban 7,342 personas con alguna discapacidad, los cuales 2,023 no contaban con derechohabiencia a servicios de salud.

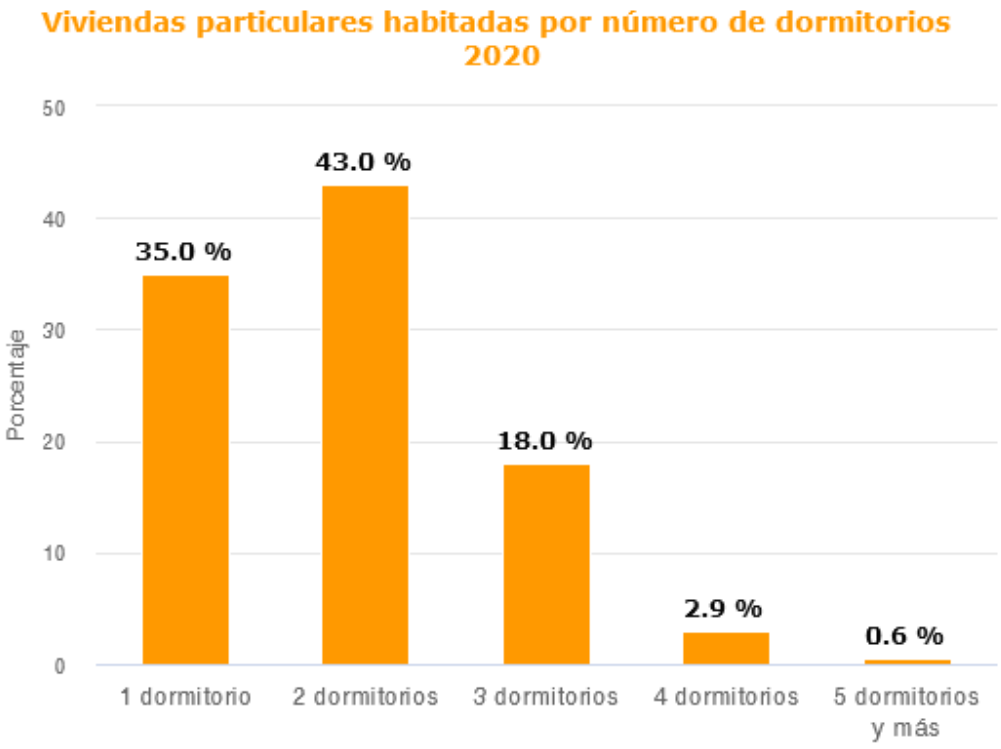
Vivienda

La dispersión geográfica de la población del municipio en diferentes centros de población dificulta especialmente la concentración y planeación de servicios municipales, lo que ha llevado no sólo a la creación de las delegaciones municipales sino a la fragmentación a nivel poblado de la atención a demandas ciudadanas. Esta fragmentación dificulta el control de calidad de los servicios y lleva al suministro desigual de la atención gubernamental, por lo que es recomendable la homologación y sistematización por la vía tecnológica, concentrando en un solo sistema de atención ciudadana la información y la gestión de los servicios municipales.

En 2020, en Baja California Sur hay 240,468 viviendas particulares habitadas, a nivel nacional son 35,219,141.

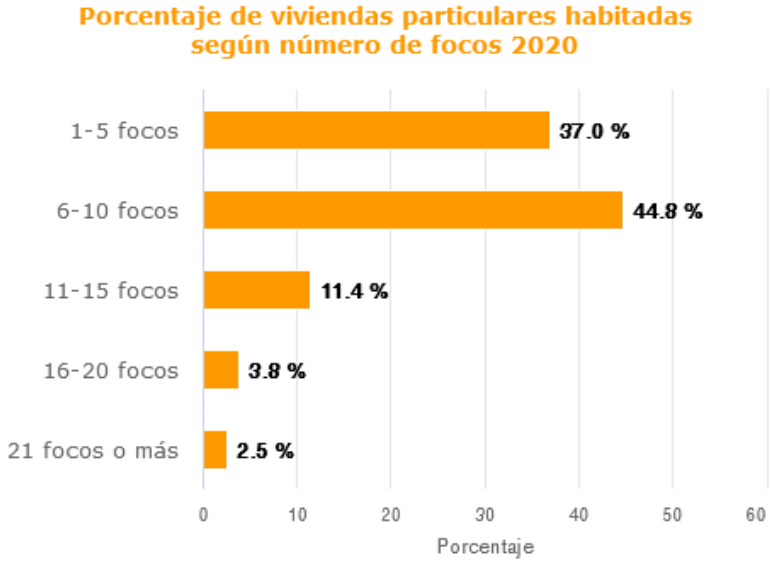
Esta entidad ocupa el lugar 31 a nivel nacional por su número de viviendas particulares habitadas.

En Baja California Sur, 43.0 % de las viviendas particulares habitadas cuentan con dos dormitorios.



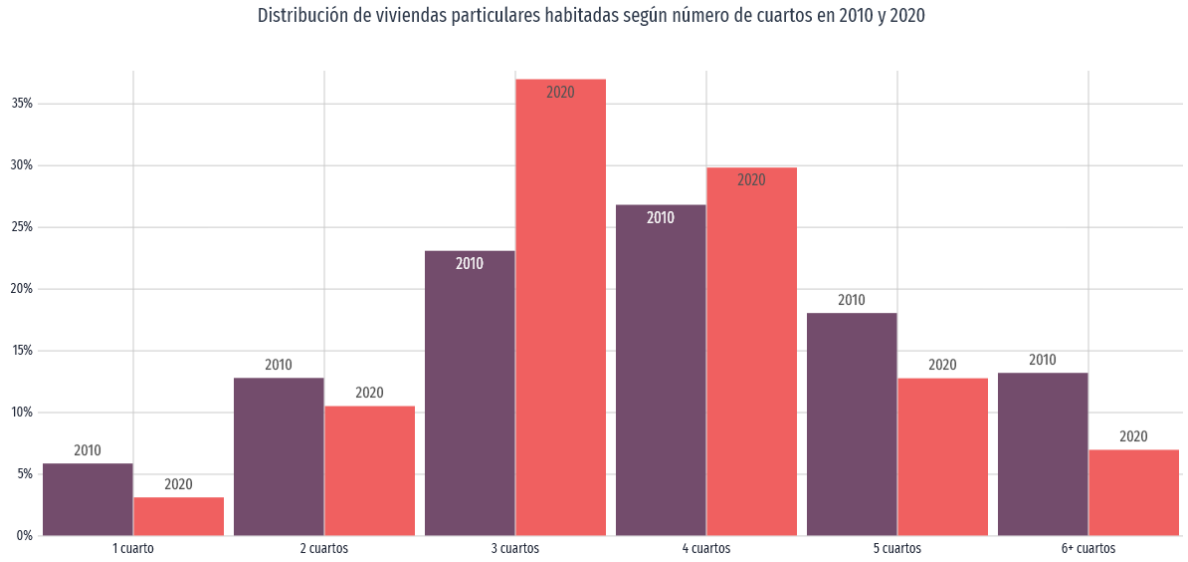
Nota: Los porcentajes pueden no sumar 100 % porque no incluye el no especificado.
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

82.3 % disponen de agua entubada dentro de la vivienda, 98.3 % cuentan con energía eléctrica y 75.2 % tienen drenaje conectado a la red pública. De las viviendas particulares habitadas que cuentan con energía eléctrica 44.8 % tienen de seis a 10 focos.



El 37%, Viviendas cuenta con 3 cuartos (2020), 51.3%, Viviendas con 2 dormitorios (2020). En 2020, la mayoría de las viviendas particulares habitadas contaba con 3 y 4 cuartos, 37% y 29.8%, respectivamente.

En el mismo periodo, destacan de las viviendas particulares habitadas con 2 y 3 dormitorios, 51.3% y 22.7%, respectivamente.



Zonas de recreo

Las principales problemáticas de Baja California Sur y La Paz son el deterioro de la mayoría de la infraestructura o los espacios para la práctica deportiva que limitan la oferta y diversidad de alternativas para la práctica del deporte, además la falta de esquemas de financiamiento para eventos deportivos o de promoción del deporte y el reconocimiento para los resultados obtenidos por los atletas locales. Aunado a esto, la falta de apoyo para los deportistas destacados para que puedan participar en competencias fuera del municipio, estado o país, desincentiva la práctica deportiva profesional y minimiza la importancia del deporte como integrador social y de la familia, elemento para mejorar la salud tanto física como emocional, reduciendo los grados de obesidad, sedentarismo y vandalismo, entre otros.

Adicionalmente, se identificó que existe una falta de previsiones para facilitar el acceso a espacios y programas de actividades deportivas para las personas con discapacidad, registrando solo un 2% de la población con discapacidad practicando alguna disciplina. De igual manera, se identifica una escasa participación de adultos mayores en actividades físicas, lo que contribuye a su exclusión de la vida comunitaria, de la ciudad y al deterioro de su salud.

La cultura es un elemento fundamental para la cohesión del tejido social, es esencial para la preservación y el enriquecimiento de la identidad municipal, así como para el desarrollo integral de los cabeños.

Como se había mencionado anteriormente, los principales puntos recreativos, aunque más bien desde el punto de vista turístico en la ciudad son la catedral de Nuestra señora de La Paz, La Plaza Central o Jardín Velazco, la Biblioteca de las Californias, el Museo de la Ballena, el Malecón Costero y sus hitos, el Kiosco y la Marina, complementado por diversos restaurantes, bares y hoteles en lo que refiere a la zona centro de la ciudad, al norte se ubica la zona hotelera y algunas playas como lo son el Coromuel, el Caimancito, y la zona conocida como Costa Baja, seguido de alguna otras playas como el Tesoro hasta la Playa Balandra donde se ubica uno de los principales hitos naturales de la Ciudad que es el “Hongo de Balandra”, una formación rocosa en forma de hongo que se ubica en una de las Áreas Naturales Protegidas como Área de Protección de Flora y Fauna (APFF), la cual se caracteriza por no contar con ninguna alteración humana, como edificaciones o modificaciones a las costas y playas, finalmente al norte se encuentran la Playa el Tecolote y el Coyote, que son un destino con gran afluencia por los locales, en esta zona existen más playas, sin embargo, los accesos son por brechas y veredas en los que los vehículos convencionales no tienen acceso.

Otras actividades turísticas que ofrece la ciudad son los recorridos a la Isla Espíritu Santo en la cual es posible practicar el avistamiento de aves, leones marinos, el tiburón ballena y el snorkel y buceo, avistándose entre otras especies las mantarrayas gigantes, pez martillo, delfines y una gran variedad de peces pelágicos.

La ciudad de La Paz se considera una ciudad con un amplio número de inmuebles históricos catalogados y populares, que forman parte de la riqueza cultural histórica no solo de la ciudad sino también de la región, de estos inmuebles principalmente ahora culturales destaca la Unidad Cultural Jesús Castro Agúndez, que está integrada por un teatro con un aforo para 1,100 espectadores, cuenta con la estación Radio Cultural, la Rotonda de los Sudcalifornianos Ilustres, un Teatro al aire libre, el Archivo Histórico, la Galería de Arte, una Biblioteca y área de juegos infantiles, por otro lado, se cuenta con el

Museo Regional de Antropología e Historia, creado en 1981, el cual tiene dos salas principales, donde se presenta la de exposición de restos arqueológicos de las tribus que habitaron la península (Guaycuras, Pericúes y Cochimíes) y exposiciones para obras de artistas nacionales y extranjeros, el resto del equipamiento de la ciudad se integra por el Museo Acuario de las Californias, el Teatro del IMSS y del Ágora, las escuelas de danza y música y la Casa de la Cultura municipal.

Dentro de los elementos físicos tanto urbanos como naturales de mayor significado en la ciudad son la Torre de Vigía, el Malecón Costero, el hito en Blvd. Gral. Agustín Olachea conocido como Cola de Ballena, la Catedral y el Jardín Velasco, la Marina Fiscal, el edificio de la antigua Presidencia Municipal, la Biblioteca de las Californias, sitio de la primera sede del Gobierno del Estado hoy Instituto Sudcaliforniano de la Juventud, el Cerro de La Calavera, El Mogote, la Bahía y la Ensenada de La Paz; el Hongo de Balandra, la Playa El Tecolote, el denominado “Cerro Atravesado”, el Kiosco del Malecón, por mencionar los más representativos.

Tipo de economía

Baja California Sur, destaca como una economía predominante en el sector terciario, que aporta el 65.3% del Producto Interno Bruto (PIB), seguido del secundario, con el 31.3% y el primario con el 3.4%.

Las regiones productivas están geográficamente delimitadas, en tanto los municipios del norte (Mulegé, Loreto y Comondú) concentran la producción primaria como la pesca, la agricultura y la minería, mientras que en el municipio de La Paz se desarrollan actividades comerciales, de turismo, así como prestación de otros servicios, que incluyen al gobierno. Por su parte, la zona de Los Cabos se caracteriza por ser el principal destino turístico de la entidad, así como uno de los de mayor importancia del país.

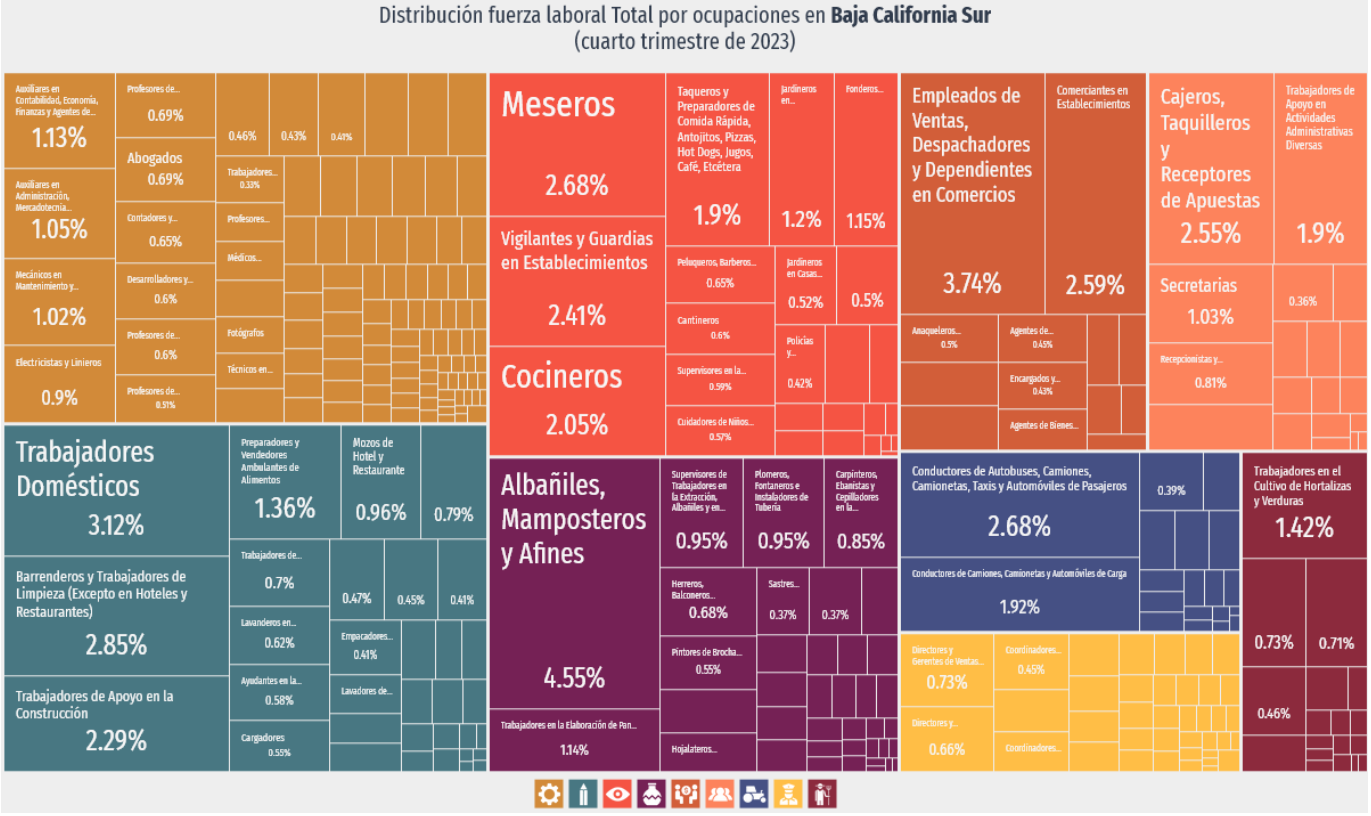
Los municipios de la zona sur (La Paz y Los Cabos) aportan de manera conjunta cerca del 87.4% del valor de la producción, generada por el 80.6% de la población que ahí reside.

El mercado inmobiliario en el sur de la entidad está experimentando un crecimiento notable en el último año, en el que Los Cabos y La Paz han visto incrementadas sus operaciones ante una demanda creciente por parte de nacionales y extranjeros. Todo esto suscitado por la seguridad que ofrece el estado frente a otras entidades, así como una expectativa favorable ante el avance del teletrabajo, aun a distancia de la ciudad o país con el que se tenga relación laboral. Nueva tendencia de una normalidad también nueva.

Población ocupada y salarios según ocupación

En cuarto trimestre de 2023, Baja California Sur tuvo 459,505 ocupados.

Las ocupaciones con más trabajadores durante el cuarto trimestre de 2023 fueron Albañiles, Mamposteros y Afines (20.8k), Empleados de Ventas, Despachadores y Dependientes en Comercios (17k) y Trabajadores Domésticos (14.2k).



Cambios sociales y económicos

El principal problema es el crecimiento de la ciudad, el rezago en infraestructura y vivienda junto con la dinámica turística (demanda de más servicios por una mayor inmigración).

La vivienda es uno de los indicadores más fiables para apreciar las características generales de una sociedad, siendo el crecimiento urbano una variable para evaluar el grado de prosperidad económica de una sociedad en un momento dado. Esto se debe al hecho de que para construir una vivienda se movilizan diversos sectores industriales, comerciales y de servicios que contribuyen a la movilidad económica. El hecho de que el nivel de construcción sea alto (crecimiento urbano) responde a la existencia previa de una demanda de adquirir o edificar nuevas viviendas generando nuevas formas de redistribución espacial de la población y una progresiva disociación de viviendas y lugar de trabajo en el que cada vez más la población ocupada trabaja en un municipio diferente al que residen, debido a que tanto el crecimiento habitacional y la promoción inmobiliaria ocurren, en mayor medida, en la periferia de las ciudades, centros de población y/o municipios de menor tamaño donde prevalece un precio del suelo más barato y una laxa o nula planeación urbana.

Dado que, en 1971, las localidades de San Antonio, San José del Cabo, Santiago y Todos Santos se integran al territorio de La Paz, para efectos de análisis, la información estadística de 1960 y 1970 de San Antonio, San José del Cabo, Santiago y Todos Santos se han sumado al de La Paz con la finalidad de poder establecer una línea homogénea del comportamiento de los datos, esta línea se mantiene solo en esos años, ya que posterior a ello se constituye el municipio de Los Cabos por lo que ya no son consideradas en los años más recientes.

Así entonces, de 1960 al 2010, el número de viviendas aumentó 1,186.3% en el estado, 1,445.9 % en el municipio y 525.8% en el Centro de Población. Lo que significó 171,163 viviendas más en el estado, de las cuales 177,566 (el 68.7%) correspondieron al municipio, de éstas últimas, 33,115 (el 28.2%) fueron en el Centro de Población. Dicho de otro modo, por cada vivienda en cada uno de los ámbitos durante 1960, al 2010 eran 11.9 veces más en el estado, 14.5 veces más en el municipio y 5.3 en el Centro de Población. Es importante mencionar que el periodo de mayor crecimiento fue del 2000 al 2010 en los tres ámbitos.

Por otro lado, el grado de prosperidad que pueda haber alcanzado la economía en un lugar y en un momento dado también se refleja en el aumento de tenencia de las viviendas. En este sentido, de 1960 a 1990, las viviendas propias en el Estado pasaron del 56.4% al 77.2%, en tanto que en el municipio aumentó del 59.0% al 78.1%. De 1990 al 2015 disminuyeron

progresivamente, el Estado disminuyó a 66.2% y el municipio al 70.8%. En el ámbito del Centro de Población, el incremento progresivo de viviendas propias pasó del 51.3% en 1960 al 77.6% en el año 2000.

Tabla 27 Viviendas, 1960 a 2010

Ámbito	Viviendas	Evento Censal					
		1960	1970	1980	1990	2000	2010
Baja California Sur	Total	14,429	21,246	39,671	67,304	104,341	185,595
	Propia	8,131	15,172	28,704	51,935	78,187	125,697
	No propia	6,298	6,074	5,900	8424	15,486	39,413
La Paz (Municipio)	Total	8,663	12,443	24,199	34,198	48,036	71,823
	Propia	5,114	9,468	18,245	26,709	37,375	54,872
	No propia	3,549	2,975	3,676	4,753	6,441	10,413
La Paz (Centro de Población)	Total	5,023	8,415	17,422	29,692	39,952	60,929
	Propia	2,578	6,087	12,559	22,969	31,011	sd
	No propia	2,445	2,328	4,863	4,542	5,962	sd

Fuente: Elaboración propia con datos de: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/default.aspx (SIC. VIII Censo General de Población, 1960; SIC. IX Censo General de Población, 1970; SPP. X Censo General de Población y Vivienda, 1980; INEGI. XI, XII y XIII Censos Generales de Población y Vivienda de 1990, 2000 y 2010.)

El rezago de hogares sin vivienda parte del supuesto de que a cada hogar nuclear debe corresponderle una vivienda. En este sentido, de acuerdo con el Censo del 2010, en el Estado no se registró rezago de vivienda por hacinamiento, dado que el número de viviendas particulares habitadas (185,595) es mayor al número de hogares nucleares (109,045); el municipio tampoco registró rezago, el número de viviendas fue de 71,823 y el de hogares nucleares fue de 44,400. Es importante mencionar que, de 1960 al 2010, el índice de hacinamiento se redujo en 2.2 personas por vivienda en el estado, en 2.4 en el municipio en 2.3 en el Centro de Población, ver mapa de vivienda con un solo cuarto.

Disponibilidad de servicios en vivienda.

Otro elemento que índica el grado de prosperidad y desarrollo es el aumento de la disponibilidad servicios básicos como agua, drenaje y energía eléctrica en las viviendas. A este respecto, es importante señalar que la información censal de 1960, 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010 varía en la clasificación de disponibilidad de agua potable y drenaje de las viviendas. Por tal razón, y para efectos comparativos del presente documento, la categoría "viviendas con agua" considera las viviendas que cuentan con agua entubada dentro de las viviendas o en el terreno de las viviendas; en tanto que la categoría de "viviendas sin agua" agrupa a las que no cuentan con agua entubada dentro de la vivienda, ni en el terreno de estas, es decir, aquellas viviendas que en las que el agua entubada se encuentra fuera del ámbito de la vivienda.

Dado que durante el periodo del 2000 al 2010 se registran las mejores reducciones de viviendas sin drenaje, de mantenerse esta tendencia, se requerirá de 10.1 años para abatir el rezago de cobertura en el Estado, 5.9 años en el municipio y 3.6 años en el Centro de Población. Lo anterior significa que al año 2020 el déficit de viviendas sin drenaje estará cubierto tanto en el municipio como en el Centro de Población, en el entendido de que las construcciones de viviendas nuevas se realicen donde exista esta infraestructura.

Calidad de la Vivienda

Otro de los factores que contribuyen a explicar el crecimiento urbano sin control es el tipo de propiedad (comunal y ejidal) que ha sido ocupado en los asentamientos irregulares donde predominan las viviendas de escasa calidad constructiva o precarias. A su vez, la calidad de las viviendas constituye un indicador, entre otros, para medir tanto el nivel de desarrollo humano como el índice de marginación. Bajo esta lógica, es claro que, el grado de prosperidad de una sociedad se traduce no sólo en el número de viviendas que se construyen y en la disponibilidad de infraestructura básica (agua, drenaje y energía eléctrica), sino que también en su calidad constructiva, de la que dependerá el grado de satisfacción (base para medir la calidad de vida) de aquellas familias que lleguen a habitarlas, así como la decisión que los consumidores puedan tomar para realizar o no una inversión económica en ellas.

Problemática de la vialidad

Como en muchas ciudades mexicanas la construcción de fraccionamientos en la periferia de la ciudad provoca un crecimiento desordenado orillando a que las vías de acceso se congestionen y se cree el llamado "cuello de botella", donde solo hay una única vía de acceso para más de un desarrollo inmobiliario.

IV.3. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

Considerando el escenario ambiental actual, la zona de estudio (municipio de La Paz) se caracteriza por tener una población que ha ido en aumento constante lo cual denota una comunidad en movimiento por migraciones, pudiendo ser una de las principales causas la oferta de actividades económicas en la región, principalmente relacionadas con la industria turística y la agricultura de exportación.

La industria de la construcción tiene actividades de manera continua todo el año y necesita de materiales pétreos como suministro de manera permanente. Es necesario tener algunos sitios para este uso, de manera que hay que escoger bien el sitio por el tipo de material y también que tenga características adecuadas ambientales de manera que no se ponga en peligro el ambiente.

Ante esta poca población en el área de influencia, hay que señalar la vulnerabilidad ante los fenómenos climáticos, de manera muy específica los huracanes. La zona de estudio se encuentra en presencia de fenómenos hidrometeorológicos constituidos en tormentas tropicales, huracanes y/o ciclones.

El área de este proyecto se localiza en un ambiente geológico principalmente de origen aluvial, con la zona del proyecto rellenado con materiales aluviales producidos por los procesos de erosión de las rocas volcánicas e ígneas y en los flancos se encuentran grandes depósitos de conglomerados y zona aluvial del arroyo El Cajoncito. La amplia distribución de unidades litológicas de este tipo es la mejor evidencia del posible pasado geológico de esta zona.

La proyección tendencial de crecimiento económico para los próximos 20 años, será del 4.2% y el poblacional de 1.8 %. Desde la perspectiva de la proyección media (asume mayor crecimiento económico y una mayor tasa de crecimiento poblacional), se estima que el crecimiento de la población será de 2.8 %. La tercera proyección es de crecimiento rápido, como la industria turística; en esta proyección se espera que esta industria tenga una tasa de crecimiento anual de 4% (como ha sido entre 2010 a 2020). El crecimiento de la población por su parte, tendría una tasa promedio de 3.9 %. Todo ello se verá reflejado en un incremento en los sectores de comercio, servicios, inmobiliario y construcción.

En el estado de Baja California Sur en 2020 hay 240,468 viviendas particulares habitadas. En 2000 la cifra era de 105,064 viviendas y en 2010 de 178,079. El promedio de ocupantes por vivienda mantiene una tendencia decreciente, de 4 ocupantes en 2000, pasó a 3.5 en 2010 y a 3.3 en 2020. En la ciudad de La Paz en 2020 hay 223,296 habitantes en 78,260 viviendas, lo que significa un crecimiento sustancial y una necesidad para la población.

Esta población en aumento tiene la necesidad constante de habitación además de la infraestructura, sin contar el mantenimiento de la ya presente, de manera que la necesidad de materiales pétreos es constante.

El comportamiento de la oscilación térmica en La Paz, a lo largo del año, no es homogéneo. Los meses que presentan una mayor oscilación son abril, mayo y junio, que coincide con los meses más secos; los meses con menor oscilación térmica son diciembre, enero, septiembre y agosto, que concuerdan en general, con los meses más húmedos y lluviosos. La oscilación térmica en La Paz, se considera como extremosa pues la media anual es 12. 1 ° C (1921-1997), la media más alta se registra en el mes de mayo, con 15.6 ° C y la más baja en diciembre con 9.6 ° C.

El régimen pluviométrico en La Paz, es principalmente de verano, ya que el 64 % de la precipitación se presenta en los meses de julio, agosto y septiembre. Este último es el mes en que se registra la mayor precipitación, con una media de 185.5 mm. En invierno se recibe el 21 % del total de la precipitación anual, sobre todo en el mes de diciembre en que caen en promedio 21.4 mm, y que constituyen las lluvias llamadas “equipatas”. Los meses de estiaje son de marzo a junio, siendo abril el mes más seco pues prácticamente no se recibe ninguna precipitación.

En invierno, la península de Baja California, se encuentra dominada por los vientos predominantes del oeste, que se originan en la celda anticiclónica del Pacífico, la costa oriental de la península, a su vez, se ve frecuentada por los frentes fríos y las vaguadas que influyen en el viento superficial, de ahí que la dirección principal del viento sea del noroeste y del norte.

En el verano, el viento está sujeto principalmente a causas termobarotrópicas, como consecuencia de las diferencias de temperatura que hay entre la tierra y el mar, por lo que se ve influido por las brisas, las ondas del este y los ciclones tropicales, así como por las surgencias de humedad. Los vientos que presentan una mayor frecuencia, son los que tienen una componente del sur. Estos soplan sobre todo en las tardes y en las noches, con intensidades medias de 2 a 3 m/s y, en ocasiones, superiores a los 3 m/s. A mediodía, el viento sopla principalmente del noroeste alcanzando velocidades medias también de 2 a 3 m/s, durante esta estación cálida, la frecuencia de calmas es mínima, pero en septiembre comienza a aumentar, sobre todo en las madrugadas.

La península de Baja California es la región del Pacífico Mexicano más afectada por los ciclones tropicales, ya que presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro del ciclón pase a 200 millas náuticas (370 kilómetros) de sus costas. La porción sur de la península es la más afectada, ya que de un total de 633 ciclones registrados entre 1949 y 1993, 283 ciclones tropicales recurvaron hacia territorio nacional y el 25.7% afectaron a Baja California Sur, lo que la clasifica en una zona ciclónica de muy alto riesgo.

Toda la zona del proyecto tiene un suelo compuesto principalmente de depósitos aluviales que se regeneran cada año con la temporada de lluvias y especialmente con los eventos ciclónicos. La alta energía que se experimenta en esta zona es tan alta que la vegetación no puede sustentarse durante un tiempo prolongado, por lo que de manera constante se renueva, dando como resultado que en el sitio del proyecto no haya vegetación por más de una temporada, y siempre está ausente o se compone de herbáceas pequeñas.



Sistema ambiental y área de influencia directa.

Al igual que en muchas partes del mundo, la ubicación de los núcleos de población en el estado, ha estado asociada a la disponibilidad de agua. En la parte sur de la península, la ciudad de La Paz, siempre ha sido el centro de población más importante en el estado. Y en la zona de este proyecto no hay asentamientos cercanos, La Paz está a 2.3 km, por lo que las molestias de este proyecto no son percibidas por la población general.

A partir de la década de los 70´s la población de La Paz crece aceleradamente hasta la actualidad, en cambio San Pedro, se mantiene con muy bajo crecimiento a lo largo del tiempo. En este mismo sentido, la explotación de las aguas subterráneas se incrementó sustancialmente, principalmente con fines de uso agrícola. Desde entonces, quedó de manifiesto la fragilidad del acuífero, al romperse el equilibrio hidrodinámico de los flujos subterráneos. Los niveles freáticos tuvieron una respuesta negativa, al mostrar descensos muy marcados al igual que la calidad del agua, en respuesta al incremento de las concentraciones salinas. Esta problemática de acuífero, aunque queda en territorio de Acuífero La Paz, no queda influenciable por este proyecto, ya que por sus propiedades, no hay construcción alguna, no hay obstrucción del suelo, y una vez terminadas las actividades de operación del proyecto, el sitio se abandona para ser colonizado poco a poco por vegetación, por lo que la problemática de agua de subsuelo no aplica en este proyecto.

Una de las características más importantes de este proyecto es que da opción a oferta de materiales arenosos para construcción a un plazo de 5 años, sin afectación a vegetación, azolve del arroyo El Cajoncito, y los impactos como polvo, ruido y molestias por los automotores son muy limitados y no hay población cercana que sea afectada. Por el contrario, los impactos benéficos abundan en cuanto a la oferta de materiales de arena, especialmente al encontrarse cerca de La Paz.

CAPÍTULO V

V. DIAGNÓSTICO

Algunos de los aspectos más importantes a tratar en la problemática ambiental que se derivan del escenario ambiental analizado en el área de estudio son los siguientes:

Incompatibilidad de los usos de suelo

El crecimiento acelerado y sin control de los asentamientos humanos, ha ocasionado un desarrollo desordenado y anárquico, debido al incumplimiento de los planes y programas de desarrollo urbano (en aquellas zonas donde existan). Esto se refleja en el uso inadecuado del suelo, y en la incompatibilidad entre las diferentes actividades que se realizan en el área urbana.

Otra consecuencia del crecimiento anárquico ha sido la instalación no autorizada de actividades de extracción de material pétreo dentro de las áreas urbanas y rurales habiéndose convertido sitios con asentamientos humanos en zonas de riesgo de derrumbes. Por añadidura, la mayoría de las áreas de extracción de pétreos carecen de programas de restauración, lo que agrava el problema.

Sobreexplotación de recursos

En las zonas agrícolas del municipio de La Paz, así como en otras áreas, el agua utilizada para riego agrícola proviene de la extracción de aguas subterráneas, provocando el abatimiento del manto acuífero por la sobreexplotación de dicho recurso, lo que a su vez ha causado que se presente el problema de intrusión salina.

El conocimiento de los recursos faunísticos terrestres del Estado se encuentra en un nivel incipiente, lo que se traduce en un desconocimiento de las potencialidades de explotación con que se cuenta.

Deterioro de patrimonio natural

En forma global, las áreas naturales protegidas, que en el caso del Municipio de La Paz cuenta con una parte de la Reserva de la biosfera Sierra La Laguna, el parque Marino de Cabo Pulmo, entre otras, estas áreas presentan una problemática similar, que se genera a partir del origen de su establecimiento al no contemplarse estudios de investigación anteriores a los decretos, para determinar las características ecológicas, biológicas, sociales y económicas como base de los planes de manejo específicos para algunas de ellas.

La falta de dichos planes, y la escasa atención de las dependencias involucradas en su manejo, ha traído como consecuencia:

- La presencia de bosques sobremaduros y una mayor susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades, así como regeneración natural casi nula.
- Sobrepastoreo por actividades de ganadería extensiva.

Efectos negativos por la actividad humana sobre los organismos que habitan las ANP.

En términos generales, esta situación de abandono, de carencia de posibilidades económicas para un mejor manejo por parte de las dependencias federales involucradas, y la falta de precisión en los límites de las áreas en algunos casos, hacen que este patrimonio de la nación presente un deterioro constante, pudiendo producirse en un futuro próximo efectos irreversibles.

Además, estas áreas poseen varios tipos de decreto, lo que ocasiona que aunque estén definidas las dependencias responsables en los aspectos normativos y operativos, la falta de coordinación en la administración de estas áreas sea un obstáculo para su desarrollo.

Modificación y deterioro del paisaje

De manera global se puede decir que el recurso paisajista de la localidad no presenta una alteración significativa; sin embargo existen áreas en las que se aprecia un deterioro del paisaje.

Hay que mencionar que en caso del sitio en estudio no hay alteraciones al paisaje evidentes, los sitios con asentamientos humanos de la ciudad de La Paz están a 2.3 km de distancia, y no se observa basura ni alteraciones mayores.

CAPÍTULO VI

VI. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1.1. Indicadores de impacto

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
- Limpieza general
- Generación de basura
- Defecación al aire libre

Etapa de Construcción

- Áreas de servicios
- Manejo de combustible
- Generación de basura
- Defecación al aire libre

Etapa de Operación

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

VI.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, cambios en las formas del relieve.

Medio Socioeconómico

- Usos del territorio (zonas de ocio y recreación)
- Infraestructuras (red y servicio de transporte y comunicaciones, vertederos de residuos)
- Humanos (calidad de vida, molestias, salud y seguridad, bienestar, estilo de vida)
- Población y Economía (empleo temporal, empleo fijo, beneficios económicos, economía local, regional y estatal, cambios en el valor del suelo, estructura de la propiedad).

VI.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.

VI.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 qué 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 cuál 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 mencionó 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:

XXIII. Nomenclatura para la evaluación

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.

VI.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.

VI.2.1. 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 medio potencialmente impactado 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.

XXIV. Impactos identificados por tipo y cantidad

TIPO DE IMPACTOS	SIMBOLO	TOTAL
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
TOTALES = (-21) + (14)		-7

Todos estos impactos son temporales y pueden mitigarse muy fácilmente, por lo que se consideran como muy poco significativos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CONCEPTOS				**PARAMETROS**		
		NATURALEZA **- =adverso** **+ =benéfico**	**MAGNITUD** **p =puntual** **l =local** **r =regional**	**DURACIÓN** **t =temporal** **r =prolongado** **p =permanente**	**REVERSIBILIDAD** **r =reversible** **i =irreversible**	**IMPORTANCIA** **s =significativo** **p =poco significativo** **n =no significativo**
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO						
AIRE	Calidad y Visibilidad	**-**	**l**	**t**	**r**	**n**
Suelo		**-**	**p**	**p**	**r**	**p**
Flora		**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Fauna		**-**	**l**	**p**	**r**	**p**
Paisaje		**-**	**l**	**p**	**i**	**p**
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
Aire	Visibilidad	**-**	**p**	**t**	**r**	**n**
	Calidad	**-**	**p**	**t**	**r**	**n**
	Ruido	**-**	**l**	**t**	**r**	**p**
Suelo		**-**	**p**	**t**	**r**	**p**

Flora	-	-	-	-	-
Fauna	-	l	t	r	p
Paisaje	-	l	p	r	p
ETAPA DE ABANDONO					
Aire	+	p	p	r	s
Suelo	+	p	p	r	s
Flora	+	p	p	r	s
Fauna	+	p	p	r	s
Paisaje	+	p	p	r	s

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES (Horizontal)

FACTORES	ETAPAS		
	PREPARACIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
AIRE			**+ p r s**
Visibilidad	**- l t r n**	**- p t r n**	
Calidad	**- l t r n**	**- p t r n**	
Ruido		**- l t r p**	
SUELO	**- p r p**	**- p t r p**	**+ p r s**
FLORA	**- - - - -**	**- - - - -**	**- - - - -**
FAUNA	**- l p r p**	**- l t r p**	**+ p r s**
PAISAJE	**- l t i p**	**- l t r p**	**+ p r s**

PARÁMETROS	**SIMBOLOS Y SIGNIFICADO**		
Naturaleza	- = adverso	+ = benéfico	
Magnitud	p =puntual	l = local	r = regional
Duración	t = temporal	r = prolongado	p = permanente
Reversibilidad	r = reversible	i = irreversible	
Importancia	s = significativo	p = poco significativo	n = no significativo

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.

Impactos ambientales identificados en la etapa de preparación del sitio

FACTOR AMBIENTAL	**AIRE (CALIDAD Y VISIBILIDAD)**
CRITERIO	
Carácter	El impacto se evaluó como medianamente **adverso**, ya que al haber desplazamiento de personal y maquinaria para adecuar los caminos internos y las actividades de explotación del material pétreo, se elevaría la concentración de partículas de polvo en el medio, lo cual alteraría la calidad del aire del sitio donde se desarrollaría la acción, lo que podría causar molestias o daños a los trabajadores de la obra (al respirar estas partículas) y a la vegetación del entorno (al quedar hojas cubiertas parcialmente por el polvo).
Magnitud	Se evaluó al impacto como **local,** ya que la dispersión de los contaminantes no será a distancias mayores de 0.5 km pues en general son arenas y granos más gruesos, el efecto de los mismos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se disolverían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por la corriente de los vientos dominantes.
Duración	Este impacto se evaluó como **temporal,** debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante los períodos que circulen y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria. Solo dura en tanto dura la jornada de trabajo.
Reversibilidad	Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo, este impacto se evaluó como **reversible.**

Importancia	La calidad del aire del sitio, se puede considerar como buena, ya que no existen fuentes generadoras de polvo cercanas, por lo que se evaluó el impacto como **no significativo,** debido a los siguientes criterios: La obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas; las acciones de la obra se llevarán a cabo a más de 1300 metros de distancia de núcleos poblacionales y el rociado de agua y contenido de humedad de la zona eliminarían las partículas de polvo.

FACTOR AMBIENTAL	**SUELO**
CRITERIO	
Carácter	Se valoró al impacto como **adverso**, porque para llevar a cabo la extracción de material arenoso para que los vehículos circulen se generará desgaste natural del suelo por el peso y roce de los vehículos.
Magnitud	El impacto causado por estas acciones se evaluó como **puntual**, debido a que la alteración del suelo sólo se dará en las áreas que comprendan los caminos y áreas de explotación.
Duración	Los trabajos durarán la vida útil del proyecto, se estimó el impacto como **temporal**.
Reversibilidad	La adecuación de los caminos requerirá de nivelaciones periódicas, por lo que la afectación al suelo se evaluó como **reversible**. El sitio de extracción de materiales pétreos no presenta vegetación, excepto cuando hay lluvias y crece herbácea anual, de manera que el sitio quedará en las mismas condiciones en poco tiempo, sin embargo, con menor pendiente y nivel del suelo.
Importancia	La calidad del suelo será alterada por la conformación de las áreas de trabajo, los procesos erosivos del suelo se darán por un período de tiempo estimado en 5 años, ya que después de terminar el proceso de descarga volverán a recuperar su estado original, por lo que el impacto se evaluó como **poco significativo**.

FACTOR AMBIENTAL	**FLORA**
CRITERIO	
Carácter	No existe impacto sobre este criterio, derivado de que no existe cobertura vegetal en el polígono del proyecto. La vegetación es de carácter herbácea, tipo anual que crece únicamente durante la época de lluvias.
Magnitud	
Duración	
Reversibilidad	
Importancia	

FACTOR AMBIENTAL	**FAUNA**
CRITERIO	
Carácter	Este impacto se evaluó como **adverso**, ya que el constante movimiento de personal, maquinaria y vehículos, obligaría a los individuos de fauna silvestre de las áreas colindantes a desplazarse a sitios menos perturbados.
Magnitud	El ruido producido por los vehículos utilizados, afectarán de manera indirecta a la fauna silvestre en los alrededores de la obra, por lo que el impacto se evaluó como **local**.
Duración	Para las especies de fauna silvestre, el efecto de la perturbación será de carácter **temporal**, aunque al término de las acciones de las obras, los individuos tenderán a regresar y se habituarán a los cambios realizados en su hábitat.
Reversibilidad	Al desaparecer la fuente de perturbación para la fauna silvestre, los individuos de la zona nuevamente se distribuirán en el área, por lo que el impacto se evaluó como **reversible**.
Importancia	El área donde se llevará a cabo el proyecto tiene presencia humana y sus actividades en la carretera y en La Paz así como El Cajoncito, lo anterior, coincide con los trabajos realizados en campo denotando durante los recorridos muy poca variedad de fauna silvestre, sólo destacando las aves, por ser las más conspicuas a la vista. De acuerdo con lo anteriormente expresado, el impacto que se causará a la fauna silvestre de la zona se evaluó como **poco significativo**.

FACTOR AMBIENTAL	**PAISAJE**
CRITERIO	
Carácter	Al llevarse a cabo la operación de la maquinaria y personal, se alterarán las cualidades estéticas del paisaje, por lo que el impacto que se causará se valoró como **adverso**.
Magnitud	El impacto se evaluó como **local**, ya que las actividades de preparación del área del proyecto difícilmente

	podrán ser observadas a más de 500 metros de distancia.
Duración	El impacto que causará la operación de maquinaria y personal será **temporal**, aunque estos elementos ajenos al paisaje desaparecerán al término de esta etapa.
Reversibilidad	Es un impacto **irreversible**, porque la sucesión de actividades del proyecto evitará la recuperación de la calidad paisajística.
Importancia	La ejecución del proyecto, se llevará acabo sobre un área que es actualmente ocupada para actividades pecuarias, por tal motivo, el impacto se evaluó como poco significativo.

Impactos ambientales identificados en la etapa de operación y mantenimiento

FACTOR AMBIENTAL	**AIRE (VISIBILIDAD)**
CRITERIO	
Carácter	El impacto se evaluó como **adverso**, ya que al haber desplazamiento de personal y maquinaria se elevaría la concentración de partículas de polvo en el área temporal de acumulamiento, lo cual alteraría la calidad del aire del sitio donde se desarrollaría la acción, lo que podría causar molestias o daños a los trabajadores de la obra, y a la vegetación del entorno.
Magnitud	Evaluamos al impacto como **puntual**, ya que la dispersión de los contaminantes no será a distancias mayores de 100 metros, el efecto de los mismos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los árboles existentes en las áreas aledañas.
Duración	Este impacto lo evaluamos como **temporal**, debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante las horas que circulen y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria.
Reversibilidad	Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo, este impacto se evaluó como **reversible**.
Importancia	La calidad del aire del sitio, se puede considerar como buena, ya que no existen fuentes generadoras de polvo cercanas, por lo que se evaluó el impacto como **no significativo**, debido a los siguientes criterios: La obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas; las acciones de la obra se llevarán a cabo a más de 1300 metros de distancia de núcleos poblacionales (La Paz como población principal y otras rancherías dispersas, así como El Cajoncito mismo) y el rociado constante y contenido de humedad de la zona eliminarían las partículas de polvo.

FACTOR AMBIENTAL	**AIRE (CALIDAD)**
CRITERIO	
Carácter	El impacto se evaluó como **adverso**, ya que para realizar las actividades de extracción de material, se tendrán que utilizar vehículos, herramientas y maquinaria, mismos que producirán emisiones a la atmósfera producto del funcionamiento de los motores de combustión interna de gasolina y diésel.
Magnitud	Este impacto se evaluó como **puntual,** porque estos gases se diluirán en la masa de aire de la zona, evitando que altas concentraciones de estos contaminantes pudieran tener efectos dañinos sobre la salud de las personas y la fauna silvestre cercana al área.
Duración	La generación de estos contaminantes se dará solamente durante el tiempo en que trabajen los diferentes vehículos y maquinaria, por lo que se valoró el impacto como **Temporal**.
Reversibilidad	Al término de cada jornada laboral, desaparecerá la contaminación generada por estas fuentes, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo, se evaluó a este impacto como **reversible**.
Importancia	Como anteriormente se mencionó, la calidad del aire de la zona es buena, ya que no existen fuentes de contaminación cercanas al sitio, por lo que se evaluó al impacto como **no significativo**, de acuerdo con los siguientes criterios: la generación de estos gases será de forma intermitente, se producirán en áreas alejadas de poblados humanos y en sitios abiertos donde los vientos dispersarán estos contaminantes.

FACTOR AMBIENTAL	**AIRE (RUIDO)**
CRITERIO	
Carácter	Este impacto se valoró como **adverso**, debido a que el ruido generado por el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, puede ser la causa de alteraciones a la salud de los trabajadores

	encargados de la obra y a la conducta de algunos animales silvestres.
Magnitud	El impacto se evaluó como **local**, debido a que la utilización de los vehículos y maquinaria se hará en áreas abiertas, y por lo tanto, la vegetación presente será la única barrera de amortiguación de los niveles de ruido. Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.
Duración	El impacto se evaluó como **temporal**, ya que el ruido desaparecerá al término de las jornadas laborales.
Reversibilidad	Las condiciones originales de este factor serán **reversibles** al desaparecer la fuente de emisión de ruido, tanto al término de la jornada laboral, así como de todas las acciones de esta etapa.
Importancia	Para el caso de la fauna silvestre de la zona, que no está acostumbrada a niveles de ruido como los que producirán la maquinaria, el impacto se valoró como **poco significativo**, ya que las especies seguramente se desplazarán hacia lugares donde no exista ningún tipo de perturbación provocada por el hombre.

FACTOR AMBIENTAL	**SUELO**
CRITERIO	
Carácter	El impacto se evaluó como **adverso**, ya que la utilización de maquinaria, podrían provocar un cambio en sus propiedades fisicoquímicas.
Magnitud	El impacto causado por estas acciones se evaluó como **puntual**, debido a que la erosión, alteración y la probable contaminación del suelo, solo se daría en el área donde opere la maquinaria en las jornadas diarias.
Duración	El impacto se valoró como temporal, ya que aplicando las medidas preventivas correctas y con vigilancia ambiental, el objetivo es que jamás se genere dicho impacto.
Reversibilidad	En los sitios donde se llevarán a cabo la extracción y el almacenamiento temporal, el impacto causado al suelo se evaluó como **reversible**.
Importancia	Como se mencionó anteriormente, la calidad del suelo del sitio se verá alterada por diferentes actividades, por lo que el impacto que causarán las acciones de las obras se evaluó como **poco significativo**.

FACTOR AMBIENTAL	**FAUNA**
CRITERIO	
Carácter	Este impacto se evaluó como **adverso**, ya que el constante movimiento de personal, maquinaria y vehículos, obligaría a los individuos de fauna silvestre a desplazarse a sitios menos perturbados.
Magnitud	El ruido producido por los vehículos utilizados, afectarán de manera indirecta a la fauna silvestre en los alrededores de la obra, por lo que el impacto se evaluó como **local**.
Duración	Para las especies de fauna silvestre, el efecto de la perturbación será de carácter **temporal**, porque al término de las acciones de las obras, los individuos tenderán a regresar y se habituarán a los cambios realizados en su hábitat.
Reversibilidad	Al desaparecer la fuente de perturbación para la fauna silvestre, los individuos de la zona nuevamente se distribuirán en el área, por lo que el impacto se evaluó como **reversible**.
Importancia	El área donde se llevará a cabo el proyecto, presenta cercanía de actividades antropogénicas en la carretera, lo anterior, coincide con los trabajos realizados en campo denotando durante los recorridos poca variedad de fauna silvestre, sólo destacando las aves por ser las más conspicuas a la vista. De acuerdo con lo anteriormente expresado, el impacto que se causará a la fauna silvestre de la zona se evaluó como **poco significativo**.

FACTOR AMBIENTAL	**PAISAJE**
CRITERIO	
Carácter	El impacto se evaluó como **adverso**, porque las actividades de extracción, como elementos ajenos al ecosistema, afectarán a las cualidades estéticas de la zona.
Magnitud	El impacto se evaluó como **local**, ya que las actividades de operación difícilmente podrán ser observadas a más de 0.5 km de distancia.
Duración	La afectación a las cualidades estéticas por la actividad de extracción y almacenamiento temporal, será por todo el tiempo de la vida útil del proyecto, por lo que el impacto se evaluó como **temporal**.
Reversibilidad	Es muy probable que el área después de la operación se acondicione lo que permitiría ser aprovechadas

	para alojar otro proyecto, por tal razón, el impacto se evaluó como **reversible**.
Importancia	El paisaje que domina la zona presenta la carretera La Paz-Tecolote, así como la existencia de caminos de acceso, por tal motivo, el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Impactos ambientales acumulativos identificados

FACTOR AMBIENTAL	SUELO, PAISAJE, FLORA, FAUNA.
CRITERIO	
Carácter	El impacto se evaluó como **acumulativo adverso**, porque hay posibilidad de actividades de extracción de arenas y agregados en otros arroyos, sin embargo su magnitud es completamente no significativo, ya que los materiales del Arroyo El Cajoncito serán explotados por el presente proyecto únicamente en cantidad muy reducida de 960 m3 al mes.
Magnitud	Para la mayor parte de los componentes ambientales involucrados, el impacto se evaluó como de efectos No Significativo, ya que en el cauce de El Cajoncito no se detectaron en este momento otras actividades de extracción de materiales, situación que en el futuro puede cambiar, sin embargo el aporte de los sedimentos en este arroyo es de tal magnitud que son recuperables aun con volúmenes de extracción mayores que en el del actual proyecto.
Duración	Al regresar las áreas afectadas al uso del suelo original, el impacto se evaluó como temporal, ya que cesa en cuento cesan las actividades de extracción.
Reversibilidad	Se tendrá en consideración lo que mencionan los estudios hidrológicos para permanecer siempre dentro del límite de lo que se puede extraer.
Importancia	El impacto se evaluó como No Significativo, porque la explotación del área y la cantidad de material que se puede extraer tiene un límite antes de que se manifiesten impactos severos como la creación de fosas con agua. Aunque es posible que incluso con eso, el impacto no sería negativo realmente.

Impactos ambientales identificados en la etapa de abandono

FACTOR AMBIENTAL	SUELO, PAISAJE, FLORA, FAUNA.
CRITERIO	
Carácter	El impacto se evaluó como **benéfico**, porque con las medidas de restauración del sitio del proyecto, el uso de suelo sigue siendo el mismo, cauce de arroyo, área de arroyo, al desaparecer la actividad de extracción de material arenoso.
Magnitud	Para la mayor parte de los componentes ambientales involucrados, el impacto se evaluó como de efectos puntuales.
Duración	Al regresar las áreas afectadas al uso del suelo original, el impacto se evaluó como permanente.
Reversibilidad	Se llevará a cabo una restauración natural del sitio después de las primeras lluvias de cada temporada, por lo que el impacto se consideró como reversible.
Importancia	El impacto se evaluó como significativo, porque la restauración del área afectada y utilizada para el proyecto, permitirá reintegrar estos terrenos a su condición original en menos de un año.

VI.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, Construcción y Operación de las actividades referentes a extracción de materiales pétreos, los cuales se mencionan a continuación por tipo de impactos:

VI.2.1. Impactos negativos

Preparación del sitio

Limpieza del polígono de extracción de grandes roquedales o de 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*) debido a que no hay en el sitio observadores que determinen que el paisaje se deteriora, más que los mismos trabajadores.

En cuanto a los impactos sobre la diversidad y abundancia de flora y fauna terrestre presentes en el sitio donde se desarrollará el proyecto, estás se consideran ausentes ya que el sitio proyectado se localiza sobre un polígono dentro del 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 dentro de la superficie de explotación se encuentra ausente por lo que este impacto se considera adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*). Incluso año con año se dan actividades rutinarias de limpieza de cauces de arroyos (sin explotación de materiales pétreos) dentro y fuera de la zona urbana. La vegetación retirada de manera natural crece nuevamente año con año.

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

En este proyecto en particular no se generarán residuos vegetales puesto que no existe vegetación dentro del polígono de explotación. Sin embargo es posible encontrar ramas secas.

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 10 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 de alrededor (destrucción directa); fauna de alrededor (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 cercanos del polígono del proyecto.

c) Emisiones a la atmósfera

Las emisiones que se generarían durante las labores de limpieza del terreno, serían polvos y humos provocados por la combustión del diésel 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, La Paz, ubicada a unos 1300 metros 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 de 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 (instalación de sombras para trabajadores o habilitación de áreas de trabajo)

Impacto ocasionado por uso y designación 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 levantada, seguramente sombras temporales, así como un manejo inadecuado de esta instalación por el personal que laborará 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 10 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 habitada cercana.

b) Escombro

En el levantamiento del área de descanso se generarán desperdicios de materiales producto de tales actividades. Este escombro está 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.

c) Emisiones a la atmósfera

Durante esta etapa se continuará al igual que durante la etapa anterior, la generación de polvos y humos por 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.

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

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 está 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. Se podría afectar la calidad del manto freático por posibles fugas de combustibles y de aceites en caso de un manejo inadecuado de dichas sustancias y un ineficiente mantenimiento de la maquinaria y equipos. 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 transito 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 10 trabajadores que estarán laborando en campo a lo largo de los 72 meses 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 la ciudad cercana. Estos mismos camiones podrían emitir gases por el proceso de combustión de gasolina y/o diésel, así como generar ruido alterando la calidad del aire. Este impacto se considera como adverso poco significativo temporal con medida de mitigación (aT*).

VI.2.2. Impactos positivos

Etapa 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 la **limpieza general de rocas presentes** se requiere de la contratación de 10 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.

Etapa de Construcción

Para la etapa de Construcción, que en este caso, es parte de la etapa de extracción de los materiales agregados, se requiere de la contratación de 10 personas para lo cual se generarán empleos temporales para beneficio de éstas 10 familias ya que se requieren para las obras propias de habilitación del área de descanso de los trabajadores, sombras temporales, lugares de descanso de la maquinaria. Lo anterior propiciará que la calidad de vida, bienestar y estilo de vida de estas 10 familias mejore.

En cuanto a la economía local, se provocará un beneficio en localidades cercanas del municipio de La Paz, como 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 contaran con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.

Etapa de Operación y Mantenimiento (continuación de la etapa anterior)

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.

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).

VI.2.3. Impactos acumulativos

Impacto Acumulativo se define de acuerdo con el Reglamento de la Ley General Del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su Artículo 3, inciso VII: **Impacto ambiental acumulativo**: "*El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con*

otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente", o "*el impacto sobre el ambiente que resulta del impacto incremental de la acción cuando se agrega a otras acciones pasadas, presentes, y razonablemente pronosticables sin importar qué agencia o persona emprenda esas otras acciones*" (CEQ, 1978).

En el caso del sitio del proyecto, no se detectaron actividades de extracción o de ningún otro tipo en la superficie del cauce del arroyo El Cajoncito, sin embargo se conoce que es posible que en un futuro si se lleven a cabo. De acuerdo con el estudio hidrológico, los materiales arenosos de este arroyo y especialmente en esta zona, que es la parte media baja del arroyo, es posible que se regeneren en su volumen en un solo año, en teoría sería posible hacer extracciones en este arroyo casi en la totalidad de su extensión, ya que los materiales provienen de la sierra alta montañosa y es la cuenca de tal extensión, que no hay peligro de que no sean regenerados año con año.

VI.2.4. La importancia del desazolve de los arroyos

En los últimos años las actividades extractivas de materiales sedimentarios en los cauces de los arroyos ha sido duramente analizada desde la perspectiva ambiental, haciéndolas culpables de la modificación de líneas de costa y desaparición de playas, pérdidas o reducción de dimensiones de los ecosistemas, modificación de los microclimas existentes y hasta la destrucción de corredores biológicos. Incluso se le han atribuido graves afectaciones a los acuíferos.

Para ubicar y orientar la perspectiva ambiental de las actividades extractivas de materiales sedimentarios en Baja California Sur y particularmente en su extremo sur abarcando en esto la totalidad del municipio de La Paz y de Los Cabos, es importante recordar lo siguiente:

1.- Los cauces de los arroyos comúnmente y casi durante todo el año se encuentra secos, es decir, solo transportan agua un tiempo después de la incidencia de una tormenta con considerables volúmenes.

2.- A excepción de las lluvias torrenciales, las cuales son de gran intensidad y corta duración y comúnmente asociadas a la influencia de algún evento ciclónico, las demás lluvias son de muy bajo volumen, dispersas incluso dentro de la misma cuenca y muy espaciadas en la escala temporal, demostrando de forma anual al menos dos etapas mensuales de total estiaje, que aunado a la incidencia de algún tipo de sequía, las tasas de precipitación no son solo muy reducidas sino también espaciadas.

3.- De acuerdo con el modelo de Langhbein y Schumm, quizás el que mejor se adapta a las características de las cuencas en Baja California Sur e incluso basado en datos de cuencas similares ubicadas en Estados Unidos, se tiene que el rendimiento sedimentario máximo se alcanzará con una precipitación de 254 mm a 355.6 mm, precipitaciones que son alcanzadas aproximadamente y en promedio, cada diez años, las cuales son registradas en las estaciones meteorológicas como avenidas extraordinarias en 24 horas.

4.- En la experiencia de campo, se ha observado que estas precipitaciones son las que tienen la suficiente energía para transportar los materiales sedimentarios erosionados hasta la salida de la cuenca. Sin embargo, que sucede con los sedimentos mientras no son acarreados a la salida de la cuenca, estos se van acumulando en las zonas de menor pendiente y azolvando el cauce del arroyo, ocasionando que los escurrimientos superficiales tiendan a ensanchar los cauces inundando las áreas adyacente a dicho arroyo.

5.- El efecto ambiental de incrementar el ancho del cauce del arroyo es la perdida de la vegetación en las márgenes o taludes del arroyo, inundación de áreas de cultivo y modificación de la red de drenaje que en algunas zonas podría incrementar el riesgo de sufrir inundaciones.

Todo lo anterior justifica y sustenta la extracción de materiales sedimentarios, siempre y cuando se haga un estricto control de dichas extracciones, que las autoridades y dependencias encargadas de la administración y vigilancia de estos importantes ecosistemas realicen su trabajo de forma adecuada.

Dentro de la parte controlada, se propone una técnica ya probada en varios cauces de arroyos incluso aquí en el Estado de Baja California Sur, la conformación de un cauce piloto.

Su principal función es conducir mediante un canal hacia el mar, una laguna, otro cauce o alguna zona previamente definida el volumen de agua que escurre sobre el cauce principal, reduciendo la magnitud del hidrogramas de la avenida y favoreciendo la recuperación de la sección hidráulica del arroyo en general.

La excavación del cauce piloto (comúnmente en la franja central del arroyo), a la profundidad que determine el estudio hidrológico con el fin de no modificar considerablemente la pendiente del arroyo, también dará lugar a la formación de "bordos o paredes" artificiales a través de las cuales los escurrimientos fluirán.

La figura siguiente muestra la conformación de un cauce piloto ideal, ya que la existencia de los elementos que ahí se mencionan estará sujeta a las condiciones geológicas, edafológicas y topográficas, las cuales junto con los estudios geo hidrológicos, hidrológicos y topográficos definirán las dimensiones y/o medidas.



Considerando lo anterior, y las características de las precipitaciones de esta región, es posible sugerir que la recuperación del volumen extraído para conformar el cauce piloto no debe de constituir una condicionante ya que de lo que se trata es de recuperar esa sección hidráulica para que los escurrimientos superficiales fluyan de forma adecuada.

Conservar el cauce piloto favorecerá también la cobertura vegetal de las márgenes y muy posiblemente, en las franjas de protección se desarrolle nueva vegetación, además de que podrán ser parte de posibles corredores biológicos.

Sin duda alguna, construir un cauce piloto a partir de las actividades extractivas constituye una oportunidad de hacer sostenible esta importante actividad económica.

CAPÍTULO VII

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VII.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:

1. Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
2. Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente.
3. 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 la limpieza

Durante las actividades de limpieza que se realicen en el área del proyecto, no se permitirá la tala de cualquier ejemplar, sea dentro o fuera del área de trabajo y el uso en cualquiera de sus formas, de especies protegidas que se ubiquen en los flancos del arroyo fuera de los polígonos a concesionar.

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

No se detectaron madrigueras o sitios de anidación de especies de fauna dentro del polígono del proyecto, sin embargo el área se utiliza como zona de tránsito de un lado a otro del arroyo por animales que habitan en zonas más alejadas. Para mitigar el impacto sobre la fauna en tránsito, se deberá llevar a cabo 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 15 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 este 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 y rancherías; 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 limpieza, 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 el poblado de La Paz; no se permitirá que se realice mantenimiento dentro del cauce del arroyo 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 agregados finos), el personal que laborará en el mismo tendrá contacto directo con el medio. Será necesario que el personal sea consciente 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 el 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 el poblado 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.

XXV. Ficha técnica del impacto reducción en abundancia de fauna silvestre por muerte incidental.

Características de la medida	**Impacto atendido.** Reducción de abundancia de fauna silvestre por muerte incidental.
Medida de prevención	Impartición de prácticas de concientización sobre la protección de la fauna silvestre, como: pláticas de sensibilización dirigidas a los trabajadores del proyecto, sobre manejo, cuidado, protección de la fauna y de ellos mismos e instalación de letreros informativos y prohibitivos.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que corrige	Reduce la muerte incidental de la fauna silvestre.
Definición de la medida	La falta de conocimientos y preparación de las personas hace que al enfrentarse a situaciones frente a fauna silvestre se quieran proteger, y por ende atacan a la fauna. Con las diferentes prácticas de concientización se pretende dar los conocimientos necesarios a los trabajadores para que contribuyan al cuidado, manejo y protección de la fauna silvestre.
Objetivo	Evitar en la medida de lo posible la muerte incidental de la fauna para contribuir a mantener la abundancia de la misma.

Características de la medida	**Impacto atendido.** Reducción de abundancia de fauna silvestre por muerte incidental.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para minimizar la muerte incidental de la fauna silvestre, se contempla llevar a cabo pláticas de sensibilización con los trabajadores que participarán en las diferentes etapas del proyecto, asimismo, colocar al menos un letrero en cada área de trabajo alusivo al manejo, cuidado y protección de la fauna.
Sinergia	La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de otros impactos.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra, bajo acciones de sensibilización. Exige seguimiento y control de las prácticas de concientización.
Necesidad de mantenimiento	Mantenimiento a los letreros que se instalen.
Indicadores de seguimiento y control.	**Número de pláticas impartidas, letreros instalados y aplicación del reglamento que se elabore.**
Prioridad	Alta

XXVI. Ficha técnica del incremento en la generación de residuos sólidos y líquidos.

Características de la medida	**Impacto atendido.** Incremento en la generación de residuos sólidos y líquidos.
Medida de mitigación	Establecimiento de un subprograma de manejo de residuos sólidos y líquidos.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que compensa protege	Pérdida de la calidad paisajística, pérdida de suelo, reducción del hábitat para la fauna en áreas circundantes al proyecto.
Definición de la medida	Manejo de residuos sólidos y líquidos para garantizar la no contaminación de las áreas del proyecto.
Objetivo	Garantizar el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Generación y aplicación de un subprograma de manejo de residuos sólidos y líquidos, diariamente durante la etapa de operación del proyecto.
Sinergia/medida complementaria	Contratación de empresas que se dediquen al reciclaje de residuos sólidos y la implementación de un programa de ahorro y manejo de agua.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Periódico para llevar un registro de la generación de residuos.
Indicadores de seguimiento y control.	**Resultado de las gestiones realizadas ante la autoridad municipal para proporcionar tales servicios y en su caso la aplicación de las alternativas propuestas.**
Prioridad	alta

XXVII. Ficha técnica del impacto de riesgo de contaminar el suelo por el uso y mantenimiento de maquinaria.

Características de la medida	**Impacto atendido.** Riesgo de contaminar el suelo por el uso y mantenimiento de equipo.
Medida	Realizar mantenimiento preventivo al equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de operación del proyecto.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene protege	Evita la contaminación del suelo y del aire, protege la fauna silvestre y los mantos freáticos del SA.
Definición de la medida	Se prohibirá realizar el mantenimiento del equipo y vehículos utilizados durante la etapa de operación del proyecto dentro de las áreas del mismo. Estas actividades se realizarán en los centros autorizados por la autoridad competente.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del aire.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de contaminación del suelo, aire y agua por el derrame de aceites y la emisión de contaminantes.

Características de la medida	**Impacto atendido.** Riesgo de contaminar el suelo por el uso y mantenimiento de equipo.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye la contaminación del suelo, agua y aire.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las acciones de mantenimiento del equipo y vehículos utilizados en el proyecto. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	**Se realizarán supervisiones periódicas para revisar las condiciones del equipo y vehículos que operan en el proyecto, así mismo se revisarán las bitácoras de mantenimiento de cada uno de los vehículos para llevar un registro y control.**
Prioridad	Alta

XXVIII. Ficha técnica del impacto reducción de calidad del suelo debido a contaminación por residuos.

Características de la medida	**Impacto atendido.** Reducción en la calidad del suelo debido a contaminación por residuos.
Medida de mitigación	Recolectar los residuos del proyecto y colocarlos en el relleno sanitario más cercano o donde la autoridad estatal o municipal lo determine. Colocar recipientes de 200 litros de capacidad para la recolección de basura. Se deberá privilegiar la separación en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente. Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga protege	Reducción de la contaminación por el desarrollo del proyecto, lo que ocasionaría una disminución del paisaje del entorno.
Definición de la medida	Durante las actividades de operación del proyecto se generarán residuos no peligrosos, este efecto se mitigará con la colocación de recipientes de 200 litros en áreas estratégicas del proyecto, así como se realizará la contratación de una empresa para que se encargue de transportar todos los residuos hacia los lugares autorizados por las autoridades competentes.
Objetivo	Evitar la contaminación del ambiente
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se mitigan los impactos ocasionados por la operación del proyecto y se mantiene una buena calidad del paisaje del entorno.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que evita la contaminación de las áreas aledañas al proyecto que sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno.
Entidad responsable de gestión	Operador de la obra bajo las Acciones de recolección de residuos producto de la operación del proyecto. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula.
Indicadores de seguimiento y control.	**Revisiones periódicas durante la ejecución del proyecto llevando un registro de las actividades mediante bitácoras de campo.**
Prioridad	Alta

CAPÍTULO VIII

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

VIII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Las características particulares de la península de Baja California, así como la naturaleza de las rocas y depósito geológicos, aunado a los tipos de precipitación (corta duración y alta intensidad), son los diferentes factores que favorecen que el poder erosivo de los diferentes agentes se incremente. Todo esto da lugar a que los escurrimientos superficiales traigan consigo una gran carga de sedimentos.

El resultado físico es el arrastre de grandes cantidades de materiales pétreos procedentes de la erosión de las rocas preexistentes, los cuales son depositados y distribuidos a lo largo de los cauces de los arroyos.

A través del tiempo, los cauces de los arroyos han acumulado grandes cantidades de sedimentos que han provocado asolvamientos de sus lechos ocasionando incluso inundaciones de áreas no deseadas.

La extracción de materiales pétreos ya sea arenas, gravas, materiales finos, etc. puede tener medidas preventivas para minimizar impactos ambientales, sobre todo si las instituciones encargadas de regular estas actividades y las encargadas del cumplimiento de condicionantes colaboran en la supervisión para llegar a desarrollar cauces pilotos que ayuden a conducir de una forma adecuada los escurrimientos superficiales que se presenten.

Este proyecto no conlleva impactos ambientales importantes, ya que la zona del proyecto no presenta vegetación ni fauna, y se encuentra alejada de las zonas habitadas y urbanas. Las consecuencias de extracción de una capa de 2 metros de arena no conlleva efectos adversos al ambiente, ya que de hecho se desazolva el arroyo y con esto se mejora la circulación de las aguas pluviales. Las arenas de este arroyo se renuevan con una o dos lluvias, y con mayor razón con uno o dos eventos ciclónicos, de manera que no hay efectos adversos al ambiente.

El pronóstico a escenario futuro de este sitio es que los sedimentos se siguen acumulando y lo hacen de tal magnitud cada año que las extracciones calculadas en este proyecto pueden renovarse con sobra año con año. Al no haber vegetación ni fauna en este sitio, es posible decir que el sitio se mantiene en las mismas condiciones año con año, sin aumentar su deterioro y sin representar un peligro de inundación a futuro, dada la cercanía con la zona costera.

ANALISIS DE LAS ACTIVIDADES EXTRACTIVAS

Los altos niveles de asolvamiento que actualmente se tienen en el arroyo El Cajoncito se explican a partir de las reducidas precipitaciones que se tienen en esa zona, ya que al no contar con los volúmenes necesarios y/o con la energía suficiente para terminar de acarrear los materiales sedimentarios hasta las aguas de la Ensenada de La Paz, estas se depositan y acumulan, hasta que se presente una precipitación o tormenta extraordinaria, dando lugar al asolvamiento del cauce. Sin embargo en el caso de esta zona del arroyo El Cajoncito, la cantidad de lluvia en la cuenca alta, en la zona de las Sierras La Pintada y Las Canoas es superior a la lluvia en la zona de La Paz, además de que hay sierra alta en la cuenca que aporta mucha cantidad de sedimentos, de manera que hay un depósito enorme de los mismos en este arroyo.

La construcción del cauce piloto a partir de las actividades extractivas es una necesidad para recuperar la sección hidráulica del arroyo con lo cual, los flujos de los escurrimientos superficiales pueden ser dirigidos de forma adecuada hasta la línea de costa. Uno de los impactos ambientales positivos más importantes que se tienen es la protección de la vegetación riparia que se tiene en las riberas del arroyo y que cada vez más afectada por los flujos de agua que se presentan en las orillas del arroyo.

En esta parte del análisis es importante aclarar dos conceptos: el primero trata de la tasa geológica de producción de sedimentos, la cual se refiere a los volúmenes de sedimentos producidos a partir de la erosión de las rocas y suelos en un área determinada, que para nuestro análisis, dicha área corresponderá a la superficie de captación de la cuenca hidrográfica. Es lógico pensar que esta tasa aun cuando se lleva a cabo dentro de una misma cuenca, esta puede variar por cuestión de pendiente del terreno, tipo de roca aflorante, tipo de suelo existente e incluso, debe de considerarse la densidad de corrientes. La tasa de erosión ha sido estimada en diferentes tipos de cuencas áridas y semi áridas en cantidades que van desde de 1 Kg a 27 kg por metro cuadrado en las zonas con

moderada a alta pendiente, mientras que en la zonas más planas se han encontrado tasas de que van de 0.12 a 1.03 Kg por metro cuadrado.

El segundo concepto trata del rendimiento sedimentario (sediment yield), definido como la cantidad de sedimento que alcanza o pasa por un punto de interés en un periodo de tiempo determinado, se le calcula comúnmente en toneladas o kilogramos por año. Para nuestro análisis, esto se traducirá en los volúmenes de materiales sedimentarios que se extraerán de forma sostenible a través de las actividades extractivas. Se tiene como único dato que en las llanuras aluviales, hay un rendimiento de 3.35 Kg por metro cuadrado.

En otras palabras y tratando de simplificar ambos conceptos, al interior de una cuenca hidrográfica se tiene una producción de sedimentos a partir de la erosión geológica, pero no toda alcanza la salida de la misma o bien, el sitio de extracción, esto sucederá cuando la precipitación extraordinaria o tormenta, cuente con los volúmenes y energía necesarios para acarrear dichos materiales sedimentarios.

En base a los registros de precipitación que se tienen en la estación meteorológica más cercana (La Paz), un evento de precipitación con estas características se presenta en periodos de diez años o menos.

La modelación y estimación de los volúmenes sedimentarios.

La complejidad natural de los procesos que intervienen en la erosión, deposición, acarreo y producción de sedimentos al interior de una cuenca hidrográfica ha quedado demostrada en diversos estudios y en diversas regiones ecológicas. Un ejemplo de dicha complejidad se encontró en algunas cuencas hidrográficas que cuentan con una relación inversa entre el rendimiento sedimentario y su área de drenaje, es decir, el rendimiento de sedimentos disminuye conforme el tamaño de la cuenca se incrementa.

El tamaño de las cuencas hidrográficas al parecer no es el único factor que interviene en el rendimiento sedimentario, también es posible inferir que las cuencas pequeñas no tienen una complejidad topográfica, por lo tanto el movimiento de los sedimentos se lleva a cabo en distancias cortas, esto significa que las cuencas pequeñas tendrán un aporte limitado. Para el caso de las grandes cuencas, algunas variables naturales como la baja pendiente del terreno y la profundidad de disección de los arroyos pueden influir en aspectos como el transporte de sedimentos a partir de la pérdida de energía en los escurrimientos superficiales, depositando y/o almacenando los materiales sedimentarios.

Existe un gran número de modelos numéricos para calcular y/o estimar el rendimiento de sedimentos en una cuenca, que para fines de este análisis es posible señalarlo como el aporte de sedimentos de una cuenca. También puede ser considerado como el volumen de materiales sedimentarios que se recuperan a partir de las precipitaciones, recordando, que esta recuperación no la aporta cualquier lluvia, sino aquella que cuente con los volúmenes y energía suficiente para transportar los sedimentos hasta el área de interés.

La modelación empírica del rendimiento sedimentario es comúnmente aplicada en México, ya que no se cuenta con una buena calidad en la información de las variables que intervienen en los procesos, de tal forma que se utilizan formulas simplificadas de modelos aplicados en otras zonas.

En el Estudio Geo hidrológico presentado de forma adicional, se utilizó el modelo de Langbein y Schaumm (1958), con fórmulas simplificadas y adaptadas a la información existente en la zona y principalmente la referente a la Estación Climatológica Santiago que se ubica en zona media de cuenca y de la CONAGUA.

Estos autores consideran que la precipitación media anual efectiva está relacionada con el rendimiento sedimentario de una cuenca de drenaje en diversas regiones climáticas. Determinan que el rendimiento de sedimentos tiene un máximo cuando se presenta una precipitación de 254 mm a 355.6 mm, y su decrecimiento puede ser explicado con algunas deficiencias en el escurrimiento o bien a un incremento en la densidad de vegetación, el caso de esta cuenca es de 313 mm.

Los mismos autores concluyen que los efectos de un cambio climático en el rendimiento sedimentario dependen no solo de la dirección del cambio climático, sino también en la dirección del cambio climático. La concentración de sedimentos en los arroyos se evidencia al incrementarse la reducción de la precipitación anual, sugiriendo esto que al decrecer o reducirse la precipitación puede causar que los canales de corrientes (arroyos) se agranden.

De acuerdo con la información, en **este proyecto se pretende la extracción de un volumen sedimentario ANUAL de 10,160 m^3**, **MENSUAL DE 846.66 m^3**, durante un periodo de 5 años, dando un total de 50,800.00 m^3; el volumen de recuperación anual es de 28,617.17883 m^3 estimado mediante el método de Langbein y Schaumm (1958) y 53,848.80 m^3 por el método empírico, un promedio entre ambos métodos es de 41,232.98692 m^3 anuales, por lo que la **recuperación sedimentaria de manera MENSUAL es de 3,436.08224 m^3**, este resultado sugiere que las actividades extractivas podrán ser llevadas a cabo sin producir fuertes

alteraciones a los ecosistemas, ya que incluso, se aplicará la técnica del cauce piloto, el cual será construido a partir de las mismas actividades extractivas, favoreciendo el flujo de los escurrimientos superficiales y ayudando a la conservación de la posible vegetación riparia del arroyo.

No se compromete la recuperación del arroyo El Cajoncito, la formación o construcción del cauce piloto a través de las actividades extractivas es necesario ya que los niveles de asolvamiento del arroyo son cada vez mayores ante la falta de escurrimientos con suficiente energía que los deposite en el mar. Su construcción, además de recuperar la sección hidráulica de los escurrimientos superficiales, permitirá el transporte de los materiales sedimentarios dentro de lo que se conoce como carga de sedimentos, refiriéndose a la fracción porcentual de materiales sedimentarios que son arrastrados por los flujos de agua.

Los efectos ambientales positivos que se obtienen a partir de la extracción de materiales sedimentarios formando un cauce piloto son los siguientes:

Primero: se preserva la vegetación que se encuentra en las márgenes del arroyo al conducir los escurrimientos por la parte central del arroyo. Actualmente y en las condiciones de asolvamiento, los flujos de agua fluyen de una forma más superficial abarcando incluso las márgenes del arroyo, erosionando las paredes o taludes laterales y arrancando la vegetación existente en esas franjas.

Segundo: la carga de sedimentos en los flujos superficiales podrá llegar hasta la línea de costa, favoreciendo el transporte de sedimentos a partir de la deriva litoral, y ayudando a conservar las playas y su perfil mediante los diferentes procesos costeros.

Tercero: La construcción del cauce piloto a partir de las actividades extractivas puede favorecer la conservación de ciertas cantidades de agua en su lecho, permitiendo buenas condiciones de humedad que a su vez podrían ayudar a conformar mejores condiciones para los ecosistemas presentes.

VIII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Una vez que se cuente con el resolutivo correspondiente en Materia Ambiental, tanto el Promovente como el Supervisor Externo o 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.

La vigilancia ambiental debe enfocarse en la presencia de botes de basura en el sitio de trabajo, debe verificar que exista al menos un baño portátil, de preferencia dos baños portátiles, y su adecuado mantenimiento. También debe verificar que no haya derrames de combustibles o de aceites provenientes de los camiones.

La vigilancia ambiental también deberá corroborar que no se genere ni basura ni desechos adicionales por la presencia de los camiones de transporte. También hay que mencionar que dichos transportes de materiales deberán de contar con adecuada señalización, y estar en buenas condiciones mecánicas.

Vigilar que no sea molestada y mucho menos capturada la fauna que posiblemente se encuentre en tránsito por el arroyo.

VIII.3. CONCLUSIONES

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

1. Que el proyecto es compatible con los planes del Gobierno Estatal y Municipal.
2. El sitio del proyecto se ha quedado sin vegetación después de la tormenta tropical Lidya y de manera natural en todas las tormentas posteriores. Y de manera natural, con tormentas anuales, la vegetación en este sitio no crece, por lo que siempre el sustrato es arenoso sin vegetación.
3. Que con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto denominado **Banco de Arena El Cajoncito**, se cumple con lo señalado en la Normatividad ambiental vigente.

4. Que con la puesta en marcha del proyecto se pretende generar fuentes de trabajo tanto temporal como permanentes (durante 60 meses).
5. Las actividades a realizar mediante el proyecto **Banco de Arena El Cajoncito**, en la fracción de cauce federal analizado, no se identificaron como emisoras de efectos ambientales nocivos.
6. El potencial de operación al proporcionar un servicio con venta y usufructo de material para construcción, es más bien positivo, dado que la acción apoya sólidamente una demanda de la región y participa en el despegue económico y social de La Paz así como San José del Cabo y Cabo San Lucas.
7. La excavación del cauce piloto (comúnmente en la franja central del arroyo), a la profundidad que determine el estudio hidrológico con el fin de no modificar considerablemente la pendiente del arroyo, también dará lugar a la formación de "bordos o paredes" artificiales a través de las cuales los escurrimientos fluirán. Considerando lo anterior, y las características de las precipitaciones de esta región, es posible sugerir que la recuperación del volumen extraído para conformar el cauce piloto no debe de constituir una condicionante ya que de lo que se trata es de recuperar esa sección hidráulica para que los escurrimientos superficiales fluyan de forma adecuada. Conservar el cauce piloto favorecerá también la cobertura vegetal de las márgenes y muy posiblemente, en las franjas de protección se desarrolle nueva vegetación, además de que podrán ser parte de posibles corredores biológicos.
8. El potencial de operación al proporcionar un servicio con venta y usufructo de material para construcción, es más bien positivo, dado que la acción apoya sólidamente una demanda de la región y participa en el despegue económico y social de la población de La Paz, e incluso la ciudad de San José del Cabo y en general del Municipio de La Paz.
9. La actividad de extracción de materiales pétreos en cauces de arroyos, es una operación de mantenimiento apoyada por la CONAGUA para evitar riesgos de inundación por su asolvamiento. La ubicación del polígono de extracción es adecuada en este caso, ya que se ubica justo en la zona de en medio del cauce, en una zona donde el ancho completo del cauce es de más de 110 metros.
10. No hay efectos significativos sobre el suelo debido a que son posibles algunas medidas de mitigación; sobre el paisaje no hay afectación significativa.
11. Los materiales extraídos de arena, forman parte de la capa de entre 1.35 a 2.0 metros de la superficie, situación que permite que se regenere la arena con las primeras lluvias en la zona.
12. Este proyecto no afecta los recursos hidrológicos, ya que no es necesaria el agua, no afecta los recursos de flora y fauna, ya que el sitio del proyecto está sin cobertura vegetal y sin madrigueras o nidos, tampoco afecta zonas pobladas, además de que el recurso usado se regenera de manera continua cada año.
13. Los impactos ambientales detectados son fácilmente prevenibles, sobre todo mediante la colocación de botes de basura y de baños portátiles, así como el adecuado mantenimiento de la maquinaria a usar.
14. Los materiales arenosos extraídos son recuperables en tiempo menor de un año, incluso con las primeras lluvias se espera que sean recuperables, esta cuenca puede soportar extracciones mayores de seis veces la propuesta en este proyecto.
15. El aporte anual de sedimentos de la microcuenca El Cajoncito **se estimó entre 28,617.17883 m^3 y 53,848.795 m^3**, **un promedio entre ambos métodos es de 41,232.98692 m^3**, **esta cantidad puede ser considerada la capacidad anual de recuperación de la cuenca hidrológica bajo condiciones normales**. Es importante señalar que la incidencia de algún evento hidrometeorológico extraordinario modificará considerablemente estas estimaciones.
16. Para cualquiera de los casos de volúmenes estimados, se considera que una extracción mensual de poco más de 846.66 m^3, es recuperable en un tiempo menor de un año. Hay que mencionar que el volumen mensual de extracción de este proyecto es de **846.6666667** m^3, de manera que la extracción propuesta es recuperable en un tiempo menor de un año completamente, incluso en temporada de lluvias es recuperable en las primeras lluvias, este arroyo al tener una cuenca tan grande y áreas con sierra alta además de aportes con otros afluentes, aguanta una extracción igual a la propuesta en este proyecto.
17. De acuerdo con la información, en este proyecto se pretende la extracción de un volumen sedimentario ANUAL de 10,160 m3, MENSUAL DE 846.66 m^3, durante un periodo de 5 años, dando un total de 50,800.00 m^3; el volumen de recuperación anual es de 28,617.17883 m^3 estimado mediante el método de Langbein y Schaumm (1958) y 53,848.80 m^3 por el método

empírico, un promedio entre ambos métodos es de 41,232.98692 m^3 anuales, por lo que la recuperación sedimentaria de manera mensual es de 3,436.08224 m^3, este resultado sugiere que las actividades extractivas podrán ser llevadas a cabo sin producir fuertes alteraciones a los ecosistemas, ya que incluso, se aplicará la técnica del cauce piloto, el cual será construido a partir de las mismas actividades extractivas, favoreciendo el flujo de los escurrimientos superficiales y ayudando a la conservación de la posible vegetación riparia del arroyo.

18. La actividad de extracción de materiales pétreos en cauces, es una operación de mantenimiento apoyada por la CONAGUA para evitar riesgos de inundación por su asolvamiento. La ubicación del polígono de extracción es adecuada.
19. No hay efectos significativos sobre el suelo debido a que son posibles algunas medidas de mitigación; sobre el paisaje no hay afectación significativa.
20. Para cualquiera de los casos de volúmenes estimados, se considera que una extracción de 10,160 m^3, que es lo que se plantea extraer por año (volumen de 50,800.00 en 5 años), es recuperable en un tiempo menor de un año ya que la microcuenca recupera por lo menos 28,617.17883 m^3 anuales.
21. Los volúmenes extraídos se recuperan año con año, de manera que estas actividades son sustentables.

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 Arena El Cajoncito**, en un polígono del cauce del arroyo El Cajoncito el Municipio de La Paz, se considera FACTIBLE para realizarse siempre y cuando cumpla con las medidas de mitigación antes descritas.

CAPÍTULO IX

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

Durante la elaboración de este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, se aplicaron metodologías de superposición de imágenes para la delimitación del área de influencia del proyecto, el material cartográfico en formato digital de base se obtuvo en el INEGI.

Para la identificación y evaluación de impactos se aplicaron metodologías de listas de verificación o chequeo y métodos matriciales multicriterio.

Formatos de presentación

- Un ejemplar impreso de la *Manifestación de Impacto Ambiental* y *Resumen Ejecutivo*.
- Cinco copias magnéticas (CD) de la *Manifestación de impacto Ambiental* y sus anexos.
- Planos definitivos

Listas de flora y fauna

- Lista de flora (incluida en el texto)
- Lista de fauna (incluida en el texto)

Otros anexos

- Mapas temáticos (Anexo Cartográfico)
- Documentación diversa
- Carta protesta
- Comprobante pago de derechos