MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PARA EFECTOS DEL PROYECTO:

Casa Brease

Junio de 2026

CONTENIDO

Contenido

I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1 PROYECTO 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Duración del proyecto 2
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 2
I.2.1 Nombre o razón social 2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 2
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir o escuchar notificaciones: 2
I.2.5 Nombre o Razón Social del responsable del estudio 2
I.2.6 Nombre de los responsables técnicos del estudio 2

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
II.1.1 Naturaleza del proyecto 3
II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto 4
II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 8
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 8
II.2.1 Programa de trabajo 12
II.2.2 Representación gráfica local 17
II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción 28
II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento 31
II.2.5 Etapa de abandono del sitio 32
II.2.6 Utilización de explosivos 32
II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 32
II.2.8 Generación de gases efecto invernadero 33

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES DEL USO DE SUELO 35

III.1 ORDEN FEDERAL 35
III.1.1 Constitución Política Mexicana 35
III.1.2 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 36
III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada 19-01-2026) 39
III.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto ambiental, 31 de octubre de 2014 42
III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28-04-2022) 46
III.1.6 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 9 diciembre 2020). 49
*lll.1.7 Ley de Aguas Nacionales, **Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992, Última Reforma DOF 08-05-2023**. 50*
III.1.8 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 51
III.1.9 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) 51
III.1.10 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) 52
III.1.11 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). 53
III.1.12 Ley General de Asentamientos Humanos (DOF 09-04-2012) 55
III.1.13 Ley General De Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Última reforma publicada DOF 01-12-2020 55
III.1.14 Ley General de Cambio Climático (11-05-22) 56

III.1.15 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones *57*
III.1.16 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (D.O.F. 07/Sep./2012) *57*
III.1.17 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. *65*
III.1.18 Regiones Terrestres Prioritarias *66*
III.1.19 Sitios RAMSAR *67*
III.1.20 Regiones Hidrológicas prioritarias, RHP *68*
III.1.21 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) *69*
III.2 ORDEN ESTATAL 71
III.2.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Baja California Sur, 2021 – 2027 ..... *71*
III.2.2 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (12 de diciembre de 2018) *72*
III.2.3 Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur (10 septiembre 2018) *73*
III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS) publicado el 21 de enero de 2026 en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur *75*
III.2.5 Atlas Estatal de Riesgo de Baja California Sur (2024), Atlas Nacional de Riesgo y Atlas de Riesgos del municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur (2023) *79*
III.3 ORDEN MUNICIPAL 86
III.3.1 Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S., (PDUCP-La Paz), publicado el 18 de julio de 2018, tomo XLV, número 32, del Boletín Oficial del Gobierno de B.C.S. *86*
III.3.2 Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S. (ACTUALIZACION, 05/02/2025 BOLETÍN OFICIAL N°10) *87*
III.3.3 Reglamento de preservación, equilibrio ecológico y protección al medio ambiente para el municipio de La Paz (20 de agosto del año 2019) *110*
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 111

IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 117

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 117
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 118
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 120
IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA *120*
IV.3.2 Fisiografía *138*
IV.3.3 Geología *141*
IV.3.4 Geología Estructural *142*
IV.3.5 Edafología *147*
IV.3.6 Hidrología superficial *155*
IV.3.7 Hidrología subterránea *163*
IV.3.8 Aspectos bióticos *167*
IV.3.9 Medio socioeconómico *216*
IV.3.10 Paisaje *251*

V DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 253

V.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO PRE-OPERACIONAL DEL SISTEMA (DIAGNÓSTICO) 253
V.2 VALORACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 256

VI IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 258

VI.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 258
VI.1.1 Criterios y Metodologías de Evaluación *258*
VI.1.2 Etapa de preparación del sitio *278*
VI.1.3 Etapa de instalación y/o construcción *280*
VI.1.4 Etapa de operación y mantenimiento *282*
VI.1.5 Impactos ambientales residuales *284*

VII MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 285

VII.1 DESCRIPCIÓN DE PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS 285
VII.1.1 Etapa de preparación del sitio *288*
VII.1.2 Etapa de construcción *289*
VII.1.3 Etapa de Operación y mantenimiento *292*

VIII PRONÓSTICOS AMBIENTALES 295

VIII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 295
VIII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 296
VIII.3 CONCLUSIONES 299

IX IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 301

X PROTESTA 302

XI BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA 303

XI.1 REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS 303
XI.2 FOTOGRAFÍAS AÉREAS 304

Índice de Tablas

I COORDENADAS UTM DE POLÍGONO FUSIONADO 1-04-015-9010. 6
II COORDENADAS UTM DE LA **SUPERFICIE DEL PROYECTO**. 6
III DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES DE CONSTRUCCIÓN. 7
IV DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES EN EL PROYECTO. 12
V CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL CAMBIO DE USO DEL SUELO. 14
VI CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGATORIAS DURANTE EL PROGRAMA DE REUBICACIÓN Y RESCATE DE VEGETACIÓN. 14
VII CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGATORIAS DURANTE EL CAMBIO DE USO DEL SUELO. 15
VIII CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO. 16
IX FICHA TÉCNICA Y ESTRATEGIAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 4.32, DE LA UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA 5. SIERRAS Y PIEDEMONTES EL CABO 60
XIV EVENTOS CICLÓNICOS RELEVANTES QUE HAN AFECTADO BAJA CALIFORNIA SUR (HASTA 2023). 128
XV COORDENADAS UTM DE LOS SITIOS DE MUESTREO EN EL ÁREA DE PROYECTO. 176
XVI ABUNDANCIA ESPECÍFICA POR SITIO DE MUESTREO Y ESPECIE DENTRO DE LA SUPERFICIE SOLICITADA. 178
XVII RIQUEZA DE ESPECIES Y TOTAL DE INDIVIDUOS EN LA SUPERFICIE SOLICITADA. 178
XVIII DENSIDAD ABSOLUTA Y RELATIVA ESTIMADA PARA LOS DIFERENTES ESTRATOS EN LA SUPERFICIE SOLICITADA. 179
XIX ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA CALCULADO PARA LA SUPERFICIE SOLICITADA. 180
XX ÍNDICE DE SHANNON CALCULADO EN LA SUPERFICIE SOLICITADA. 180
XXI COORDENADAS (UTM-WGS84 Z12) DE LA RUTA DEL RECORRIDO DE MUESTREO DENTRO DE LAS SUPERFICIES DE PROYECTO. 200
XXII LISTADO DE FAUNA IDENTIFICADO DENTRO DE LA SUPERFICIE DE PROYECTO. 201
XXIII ÍNDICE DE SHANNON CALCULADO PARA EL GRUPO DE LOS REPTILES. 202
XXIV ÍNDICE DE SHANNON CALCULADO PARA EL GRUPO DE MAMÍFEROS. 202
XXV ÍNDICE DE SHANNON CALCULADO PARA EL GRUPO DE LAS AVES. 203
XXVI POBLACIÓN TOTAL DE B.C.S., CRECIMIENTO POR MUNICIPIO 219
XXVII POBLACIÓN TOTAL Y TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL, 1895-2020. 221
XXVIII ESCUELAS A NIVEL PROFESIONAL EN BAJA CALIFORNIA SUR (DATOS 2009-2010) 230
XXIX ALUMNOS INSCRITOS, EGRESADOS Y TITULADOS EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR Y CAMPO DE FORMACIÓN ACADÉMICA, CICLO ESCOLAR 2009/10 231
XXX EVALUACIÓN DE LOS PRINCIPALES FACTORES AMBIENTALES DEL MEDIO NATURAL EN EL ÁREA DEL PROYECTO. 257

XXXIV PROGRAMA DE MONITOREO PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 298
XXXV PROGRAMA DE MONITOREO PARA LA OPERACIÓN DIARIA 298
XXXVI PROGRAMA DE MONITOREO DE CONTROL AMBIENTAL 299

Índice de Figuras

FIGURA 1. DIVISIÓN POLÍTICA Y ECONÓMICA DE BAJA CALIFORNIA SUR (REGIONES). 1
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO. 5
FIGURA 3. DELIMITACIÓN DEL TERRENO DE ESTE PROYECTO. 7
FIGURA 4. ÁREAS DE PROYECTO Y DE DESPLANTE. 18
FIGURA 5. ARREGLO DE LAS ESTRUCTURAS AL INTERIOR DEL PROYECTO. 19
FIGURA 6. ARREGLO GENERAL DE LA VIVIENDA PRINCIPAL, PLANTA BAJA. 20
FIGURA 7. ARREGLO DE LA PLANTA ALTA DE LA VIVIENDA PRINCIPAL. 21
FIGURA 8. ARREGLO DE PLANTA EN AZOTEA EN LA VIVIENDA PRINCIPAL. 22
FIGURA 9. FACHADA PRINCIPAL. 23
FIGURA 10. FACHADA POSTERIOR. 23
FIGURA 11. FACHADA LATERAL IZQUIERDA. 24
FIGURA 12. FACHADA LATERAL DERECHA DE LA VIVIENDA PRINCIPAL. 24
FIGURA 13. ARREGLO GENERAL DE LA VIVIENDA PRINCIPAL EN CORTE 25
FIGURA 14. PLANTA ARQUITECTÓNICA, PLANTA BAJA. 25
FIGURA 15. FACHADA PRINCIPAL DE VIVIENDA SECUNDARIA 26
FIGURA 16. FACHADA IZQUIERDA. 27
FIGURA 17. LOCALIZACIÓN DE LOS BIODIGESTORES (B). 28
FIGURA 18. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DE LA REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA MÁS CERCANA. 67
FIGURA 19. LOS SITIOS DE LA CONVENCIÓN RAMSAR MÁS CERCANOS AL SITIO DEL PROYECTO. 68
FIGURA 20. REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA CON RESPECTO DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO. 69
FIGURA 21. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES CON RESPECTO AL PROYECTO, DATOS DE AICAS DE LA CONABIO. 70
LOCALIZACIÓN DE LOS EPICENTROS DE SISMOS EN LOS ÚLTIMOS DÍAS (HTTPS://EARTHQUAKETRACK.COM/P/MEXICO/BAJA-CALIFORNIA-SUR/RECENT). 84
FIGURA 22. LOCALIZACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO RESPECTO DEL PROGRAMA PARCIAL LOS PLANES-ENSENADA DE MUERTOS-EL SARGENTO. 87
FIGURA 23. SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS (SITIO DEL PROYECTO DENTRO DEL CÍRCULO ROJO). 118
FIGURA 24. DELIMITACIÓN DE LA SUBCUENCAS Y MICROCUENCA HIDROLÓGICAS. 119
FIGURA 25. CLIMA PREDOMINANTE EN EL SITIO DE ESTUDIO. 124
FIGURA 26. TRAYECTORIA DEL HURACÁN JULIO EN AGOSTO DEL 2008. 129
FIGURA 27. TRAYECTORIA DEL HURACÁN LOWELL EN SEPTIEMBRE DEL 2008. 130
FIGURA 28. TRAYECTORIA DEL HURACÁN NORBERT EN OCTUBRE DEL 2008. 131
FIGURA 29. TRAYECTORIA DEL HURACÁN JIMENA EN AGOSTO-SEPTIEMBRE DEL 2009. 133
FIGURA 30. TRAYECTORIA DEL HURACÁN GEORGETTE EN SEPTIEMBRE DEL 2010. 135
FIGURA 31. TRAYECTORIA DEL HURACÁN PAUL EN OCTUBRE DEL 2012. 136
FIGURA 32. TRAYECTORIA DEL HURACÁN ODILE EN SEPTIEMBRE DEL 2014. 137
FIGURA 32. FISIOGRAFÍA Y ELEVACIONES EN EL SITIO EN ESTUDIO. 139
FIGURA 34. TOPOFORMAS EN LA REGIÓN EN ESTUDIO. 140
FIGURA 35. GEOLOGÍA EN LA ZONA EN ESTUDIO. 142
FIGURA 36. UBICACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PROYECTO CON RESPECTO A LAS FALLAS Y FRACTURAS. 144
FIGURA 37. LOCALIZACIÓN DE LOS EPICENTROS CORRESPONDIENTES A SISMOS CON MAGNITUD MAYOR A 6 EN LA ESCALA DE RICHTER, EN LAS CERCANÍAS DEL PROYECTO (CÍRCULO ROJO). 147
FIGURA 38. UBICACIÓN DEL SITIO DEL PROYECTO CON RESPECTO A LA EDAFOLOGÍA. 148
FIGURA 39. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO EN CONTEXTO ESTATAL Y MUNICIPAL. 158
FIGURA 40. REGIONES HIDROLÓGICAS EN BAJA CALIFORNIA SUR. 159
FIGURA 41. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL EN EL SITIO EN ESTUDIO. 160
FIGURA 42. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL (ESCURRIMIENTOS CERCANOS) 162
FIGURA 43. REPRESENTACIÓN DE LA MICROCUENCA HIDROLÓGICA ARROYO EL ZOTOL. 163

FIGURA 44. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA EN LA ZONA DEL PROYECTO. 166
FIGURA 45. MAPA DE ZONIFICACIÓN FORESTAL EN LA ZONA DE ESTUDIO (CONAFOR, 2023, SE APRECIA LA SUPERFICIE DE PROYECTO). 170
FIGURA 46. PLANO GEOREFERENCIADO PARA LA LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE MUESTREO DENTRO DE LA SUPERFICIE DE PROYECTO. 176
FIGURA 47. RECORRIDOS PARA EL MUESTREO DE FAUNA DENTRO DE LA SUPERFICIE DE PROYECTO. 200
FIGURA 48. RIQUEZA DE ESPECIES CON PRESENCIA A NIVEL SUPERFICIE DE PROYECTO. 202
FIGURA 49. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR. 220
FIGURA 50. DISPONIBILIDAD DE BIENES EN LA PAZ. 221
FIGURA 51. COMUNIDAD AGUA CALIENTE-EL SARGENTO-LA VENTANA. 237

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

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto lleva por nombre: ***Casa Brease.***

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en un sitio conocido como Agua Caliente, Frente a calle Agua Verde y calle Sierra El Placer, Ejido El Sargento y su anexo La Ventana, Subdelegación El Sargento, municipio de La Paz, Baja California Sur.

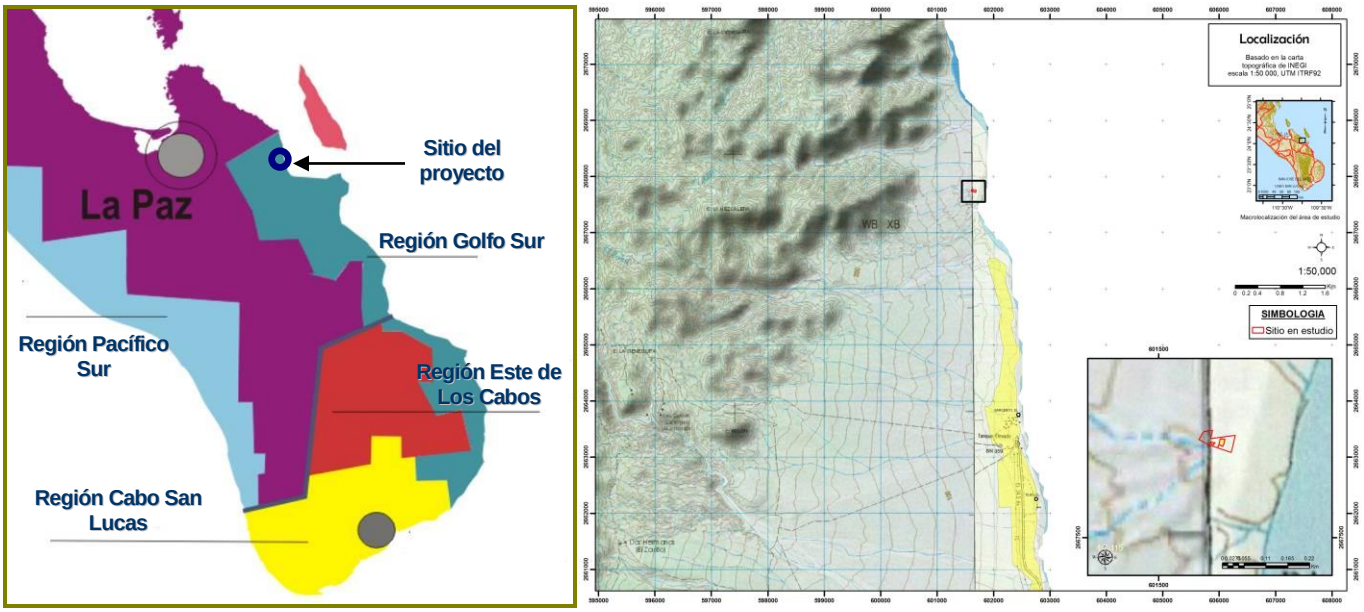


Figura 1. División política y económica de Baja California Sur (Regiones).

La localidad de El sargento se encuentra al este de la ciudad de La Paz, Baja California Sur. El sitio del proyecto se encuentra en un ambiente costero, cerca de la Playa Agua Caliente, al norte de la localidad de El Sargento.

I.1.3 Duración del proyecto

El plazo para la realización del proyecto es de dos años, en el primer año se espera aplicar un programa de reubicación y rescate de la vegetación, realizar el desmonte de las áreas del proyecto y comenzar con la construcción del proyecto. La construcción del proyecto puede tener una duración de un año más. Dada la naturaleza del proyecto, se espera que tenga una vida útil definida por la vida útil de los materiales usados y por el tipo de construcción, estimada en más de 50 años o indefinida si se dan las condiciones de mantenimiento necesarias.

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

R.F.C.:. [redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir o escuchar notificaciones:

. [redacted]

I.2.5 Nombre o Razón Social del responsable del estudio

. [redacted]

I.2.6 Nombre de los responsables técnicos del estudio

. . [redacted]

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la construcción de dos viviendas o casas habitación en una superficie localizada en ecosistema costero y que presenta vegetación forestal, de manera que la actividad es **constructiva, localizada en ecosistema costero**, pretendiéndose la edificación de obras civiles, específicamente una **casa habitación unifamiliar con una casa de visitas,** proyecto denominado **Casa Brease**.

El objetivo principal de este proyecto es la construcción de una vivienda unifamiliar consistente en una casa principal y una casa de visitas, así como la instalación de biodigestores para dar servicio sanitario a ambas viviendas, la **superficie total del proyecto es de 2,528.924 m^2**, de los que el desmonte efectivo para desplante de las viviendas es de 244.43 m^2. Este proyecto no necesita de accesos ni de desmontes adicionales, se sitúa en un terreno que forma parte del predio *1-04-015-9010*, ubicado en área conocida como Agua Caliente, al norte de las localidades de El Sargento y su anexo La Ventana, Municipio de La Paz, B.C.S. Dicho terreno se ubica en ecosistema costero, en una parcela a 3000 metros al norte del centro de El Sargento, pasando Playa Agua Caliente, 1 km adelante, por una terracería que pasa alejada de la playa, en el flanco oeste.

El presente proyecto se fundamenta en la LGEEPA en el artículo 28, Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, y **Fracción IX.-** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; y al situarse en ecosistema costero aplica también la **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.

El Reglamento de la LGEEPA en su Artículo 5, Inciso Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, ***con excepción de:***

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Inciso O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones

comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 m^2, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 m^2, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.

La selección del sitio se realiza porque se cuenta con caminos de acceso suficiente y funcional así como los servicios de suministro de energía eléctrica y suministro de agua potable por medio de pipas así como servicios de saneamiento de aguas por medio de instalación de un biodigestor, y se cuenta con la propiedad legal del terreno involucrado, lo cual proporciona una gran certeza a su propietario para llevar a cabo este proyecto de vivienda unifamiliar. Este sitio se elige por encontrarse dentro de una zona considerada como una comunidad costera conocida como El Sargento.

Justificación

La principal justificación de este proyecto es la necesidad del propietario de construir su vivienda unifamiliar en el terreno de su propiedad.

Por su ubicación y características, el proyecto *Casa Brease* se encuentra completamente dentro de la comunidad costera de Agua Caliente, cerca de El Sargento, en zona con muy bajo crecimiento poblacional y baja densidad poblacional.

Por otra parte este proyecto queda totalmente compatible con los alrededores, en tanto que en esa zona se encuentran casas unifamiliares formando una comunidad costera conocida como Agua Caliente, que se junta con El Sargento y La Ventana como una sola unidad poblada en los mapas de INEGI.

Residuos: Existe la infraestructura municipal para el depósito de los residuos generados tanto en el proceso de construcción como de operación del proyecto.

Técnicos: La superficie donde se planea la construcción de esta vivienda unifamiliar tiene las propiedades suficientes para sostener la infraestructura planeada, ya que se encuentra sobre roca tipo conglomerados con areniscas con suelo poco formado y **con vegetación forestal**, de manera que se aplicará un programa de reubicación y rescate de la vegetación.

Por otro lado, este proyecto, en concordancia con las demás viviendas de esta comunidad, tendrá suministro de energía eléctrica totalmente mediante paneles solares. El suministro de agua potable será totalmente mediante el servicio de las pipas locales, que otorgan suministro de agua potable a esta zona. En el predio de este proyecto ya se encuentra un aljibe y una pila que periódicamente se rellenan con agua potable proveniente del servicio local de pipas.

Socioeconómicos: El promovente tiene la necesidad de construir su propia vivienda unifamiliar en terrenos de su propiedad.

Legales: Se cuenta con la propiedad legal del terreno.

II.1.2 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto *Casa Brease* se encuentra en porción de un terreno particular que se localiza en el *Polígono Fusionado 1-04-015-9010*, del Ejido El Sargento y su anexo La Ventana, ubicado en el municipio de La Paz, B.C.S.

La superficie en evaluación en materia de impacto ambiental corresponde a 2,528.924 m² (0.2528924 ha), de la que la superficie efectiva de construcción (desmonte) será de 244.43 m². El sitio del proyecto se ubica a 4000 metros al norte **del centro del poblado** El Sargento tomando un camino conocido como Camino El Jalito, o a 1.7 km del borde norte de El Sargento, hasta un punto conocido como Aguas Termales Playa Agua Caliente, desde La Paz se toma la carretera a Los Planes, y antes de Los Planes, se toma la desviación a La Ventana, se sigue por el Corredor Isla Cerralvo hasta llegar a El Sargento y 4 km más adelante desde el centro de este poblado se ubica el sitio del proyecto, del lado este del camino El Jalito.

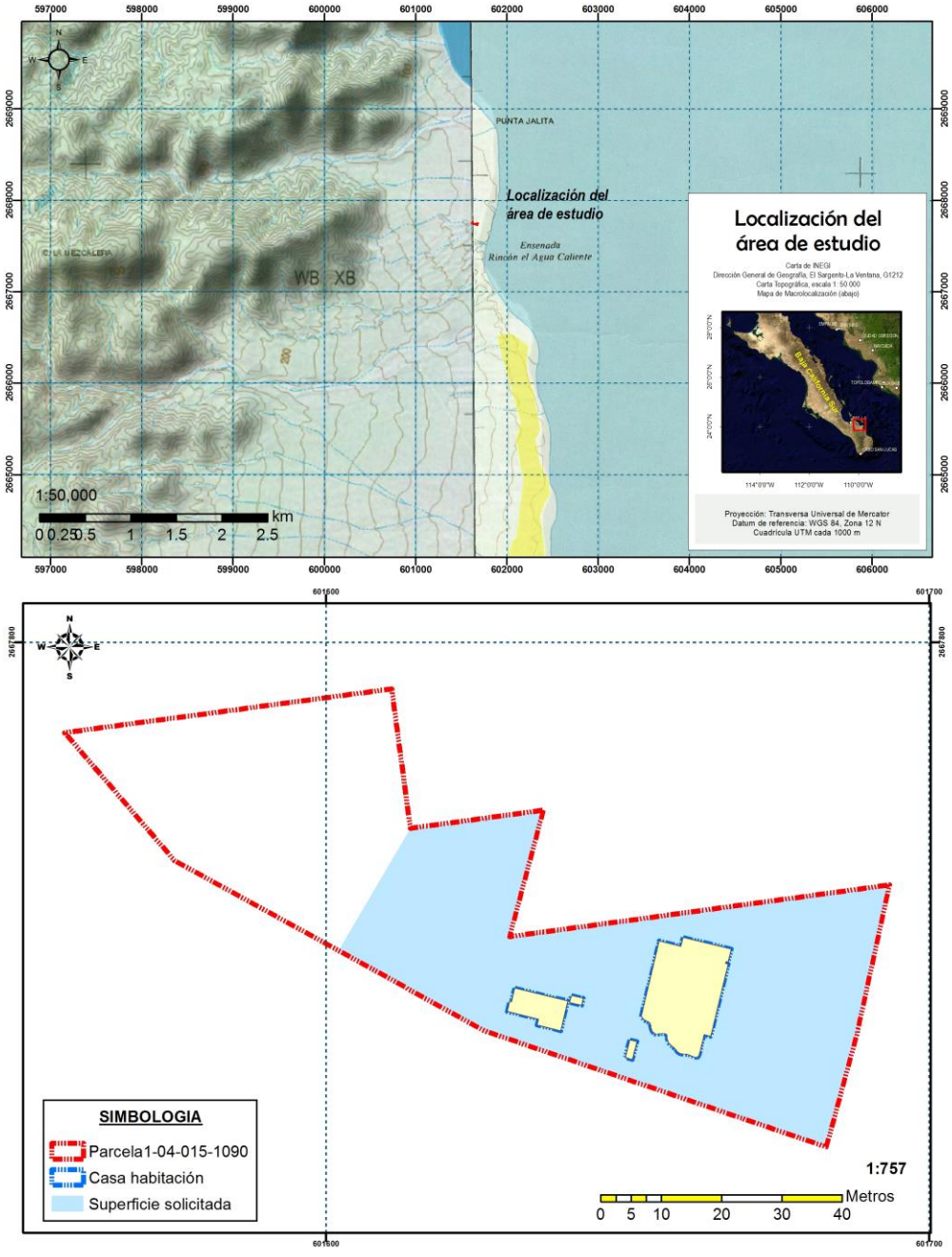


Figura 2. Localización del área de estudio.

El sitio donde se realizará este proyecto se encuentra en el interior de una parcela conocida como *Polígono Fusionado 1-04-015-9010*, del Ejido El Sargento y su anexo La Ventana, ubicado en el municipio de La Paz, B.C.S. la superficie en estudio es de 2,528.924 m^2, y dentro de la misma, se desplantará la vivienda que está dividida en dos partes, la vivienda principal y una casa para visitas, más pequeña, así como espacios para dos biodigestores.

La superficie en estudio está delimitada por las siguientes coordenadas.

I Coordenadas UTM de Polígono Fusionado 1-04-015-9010.

Vértice	x	Y
1	601635.9930	2667772.2290
2	601613.9240	2667769.2290
3	601610.8410	2667792.3170
4	601556.5960	2667785.0730
5	601574.7790	2667763.9070
6	601626.2070	2667735.6980
7	601682.9300	2667716.4540
8	601688.0040	2667735.1410
9	601693.3910	2667759.8480
10	601630.3820	2667751.2820
11	601635.9930	2667772.2290

II Coordenadas UTM de la **superficie del proyecto**.

Vértice	x	Y
1	601635.993	2667772.229
2	601630.382	2667751.282
3	601693.391	2667759.848
4	601688.004	2667735.141
5	601682.930	2667716.454
6	601626.207	2667735.698
7	601602.030	2667748.959
8	601613.946	2667769.232
9	601635.993	2667772.229

En la siguiente figura se muestra un plano de localización georeferenciado.

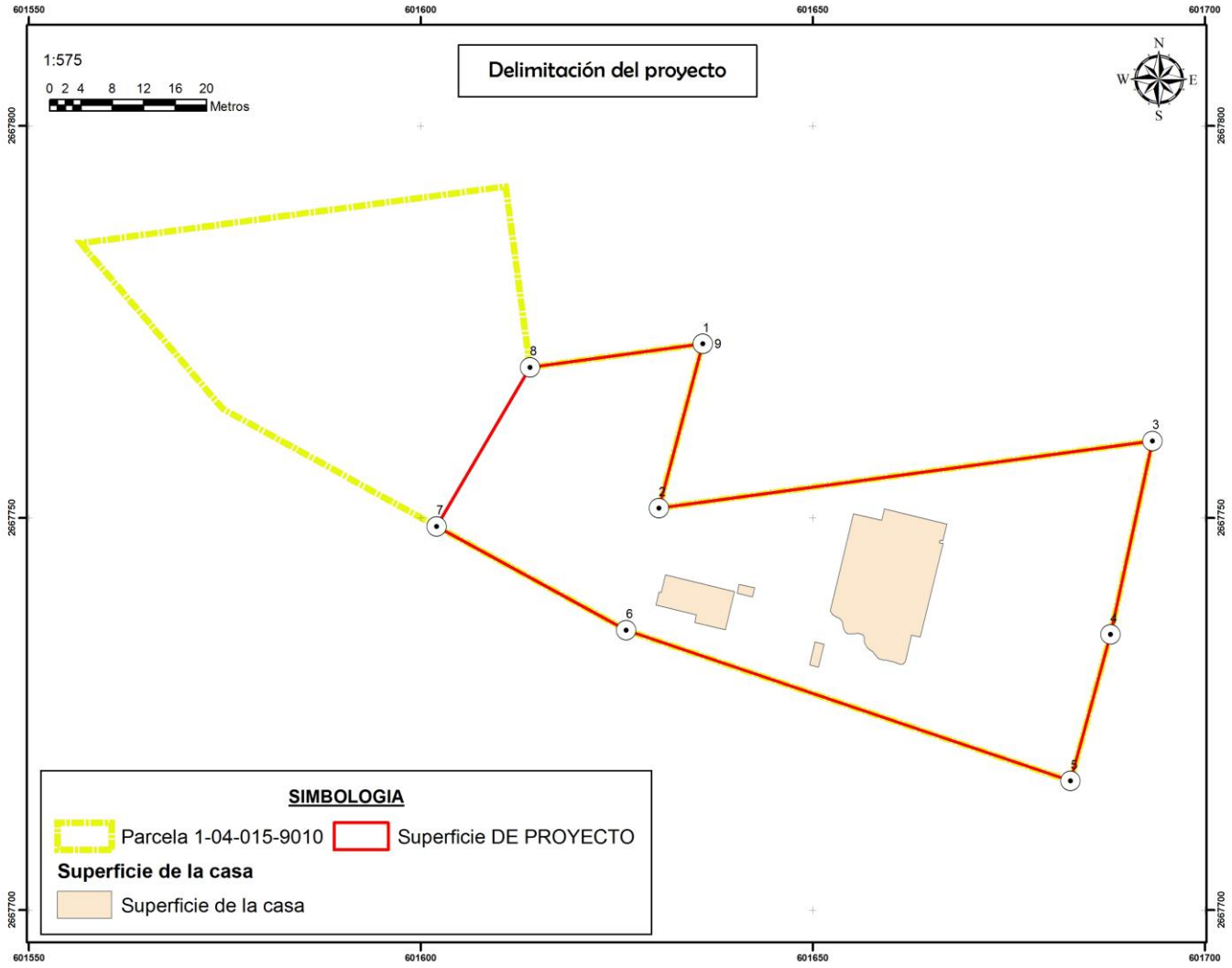


Figura 3. Delimitación del terreno de este proyecto.

La distribución de las superficies del proyecto son las siguientes:

III Distribución de superficies de construcción.

Conceptos generales	Recámaras	Construcción planta baja DESPLANTE	Construcción planta alta	Terraza	DESPLANTE	Construcción total m²
Casa principal	1	197.09	55.25	28.56	197.1	299.68
Casa secundaria	1	40.97	0	0	40.972	40.97
Biodigestor de tres módulos	0	3.55			3.55	3.55
Biodigestor de dos módulos	0	2.367			2.367	2.367
TOTAL		**243.977**			**243.989**	**346.567**
TOTAL CONSTRUCCIÓN A NIVEL SUELO O DESPLANTE 244.43 m²						

Dentro del proyecto que se llevará a cabo se consideran los siguientes aspectos y servicios:

El sitio del proyecto cuenta con los servicios de agua potable en la forma de provisión mediante pipas de manera periódica para llenar una cisterna y una pila que ya se encuentran en el predio, aunque fuera de la superficie de este proyecto.

Se instalará un biodigestor modular para cada vivienda o casa, uno de tres módulos para la casa principal y otro de dos módulos para la casa de visitas, mismos que darán servicio a los baños de la vivienda y a la regadera.

La red de drenaje sanitario será elaborada mediante tubería de CPVC de 8" la cual recolectará las aguas provenientes de los baños y tuberías y posteriormente estas aguas serán depositadas al biodigestor de la casa principal y de visitas.

El suministro de energía eléctrica para la casa será suministrado mediante paneles solares.

La recolección de residuos no peligrosos que se genere diariamente por los habitantes de esta casa será recolectada por un servicio particular de recolección de basura que actualmente funciona en esta comunidad.

II.1.3 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio en el que se desarrollará el proyecto se encuentra dentro de una comunidad conocida como Agua Caliente, al norte de El Sargento, Municipio de La Paz, Baja California Sur.

Cuenta con acceso completo a través del Corredor Isla Cerralvo, se llega a un camino vecinal llamado Corredor Mar de Cortés que da acceso a camino al Jalito, y saliendo del poblado de El Sargento por este camino se llega a la zona de Agua Caliente, el camino es de terracería y está habilitado para conectar a Agua Caliente con El Sargento, sin pasar por la zona de playas o la zona costera.

Esta comunidad cuenta con acceso a agua potable mediante suministro con pipas, hay un servicio particular de pipas que los abastece de manera periódica, también cuentan con servicio de recolección de basura periódicamente, y la mayoría de las viviendas tiene su propio biodigestor doméstico, y sus propias plantas generadoras de energía eléctrica a través de paneles solares, **aunque ya hay suministro de energía eléctrica a esta zona de El Sargento, en agua Caliente aún se suministra mediante paneles solares**.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La naturaleza del presente proyecto es el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a uso habitacional para la construcción de dos viviendas unifamiliares, una principal y otra de menores dimensiones para uso esporádico como casa de visitas, con una superficie total de proyecto de 2,528.924 m^2 (0.2528924 ha), superficie en la cual se construirán las dos viviendas unifamiliares consistentes en una casa principal y una casa de visitas y sus respectivos biodigestores, en una superficie total de construcción de 244.43 m^2.

Por su ubicación y características, el proyecto *Casa Brease* se encuentra dentro de una zona con mucho potencial habitacional de muy baja densidad, pues se encuentra con muy buena vista hacia el Golfo de California, dentro de una comunidad muy pequeña y con un crecimiento demográfico muy lento, la vegetación es susceptible de reubicación, el suelo es firme, no existen escurrimientos superficiales afectados o que tengan características para crear un riesgo de inundación, se encuentra fuera de zonas protegidas o vulnerables desde el punto de vista ambiental, y tiene vía de acceso por la calle conocida como Camino al Jalito que conecta con El Sargento, La Ventana y por extensión a La Paz, Los Planes, y por el sur a Los

Cabos, de manera que se encuentra en una localidad con mucho potencial de crecimiento lento, de baja densidad y muy bien conectado a sitios de interés.

Las actividades de este proyecto pueden separarse en tres etapas, preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento. En la etapa de preparación del sitio se va a aplicar un programa de reubicación y rescate de la vegetación que se ubica en las áreas de desplante de las viviendas y de los biodigestores.

En la etapa de construcción de este proyecto se llevan a cabo las obras de construcción de las viviendas y la instalación de los biodigestores.

En la etapa de operación y mantenimiento se dará mantenimiento semanal a los biodigestores (la periodicidad estará determinada por la carga de uso que se les dé y de acuerdo a su manual de operación), y el mantenimiento de las viviendas, así como las actividades de seguimiento y monitoreo de la vegetación reubicada.

Por las características de este proyecto no es necesario llevar los servicios urbanos al sitio ya que esta localidad se abastece de agua mediante un servicio de pipas, en el terreno de este proyecto hay una cisterna y una pila en las que se almacena el agua y desde las que puede conducirse hacia la vivienda, se encuentra en una localidad con suministro de energía eléctrica por medio de paneles solares, hay recolección de basura y conectividad y acceso total mediante un camino de terracería que se encuentra del lado oeste del terreno del proyecto.

Por otra parte el proyecto estaría participando con el incremento del empleo tanto temporal como permanente en el municipio de La Paz así como con el desarrollo económico, social, turístico y general de la región de El Sargento y La Ventana.

Es importante establecer que el proyecto *Casa Brease* pretende establecer la aplicación de actividades de mitigación, conservación y protección del ambiente reflejadas en el Programa de Supervisión y vigilancia ambiental así como la aplicación de un Programa de Rescate de flora y fauna de la flora que se encuentre dentro del área que se desmontará, por lo que inicialmente se realizará una selección y marcaje de la vegetación, reubicando a la vegetación relevante y dando prioridad a especies que pudieran presentarse como enlistadas en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, para posteriormente llevar a cabo un desmonte selectivo.

El aspecto más importante es que los terrenos de este proyecto se localizan en una zona en la que ya hay accesos en forma de terracería, y por el tamaño reducido del terreno, únicamente serán construidas estas dos viviendas.

De acuerdo con los datos de INEGI, de manera general el municipio de La Paz y de manera muy particular Agua Caliente y El Sargento presenta un crecimiento poblacional muy bajo.

Otro factor muy importante es que la economía de esta población se basa casi totalmente en servicios y turismo, adicionalmente a la necesidad de vivienda, ya que su crecimiento en vivienda ha sido sumamente lento comparado con el crecimiento poblacional, que de por si es bastante bajo.

El poblado de Agua Caliente, localizado al norte de El Sargento tiene un crecimiento demográfico muy lento y bajo, es necesario que cualquier uso que se haga en estas zonas sea de bajo impacto, y el uso de viviendas de máximo dos niveles es el de menor impacto que se puede tener, ya que no es necesario desmontar grandes áreas, el uso del agua es sumamente limitado a lo estrictamente necesario.

Este proyecto se encuentra dentro de lo que se busca fomentar, ya que el uso habitacional de baja densidad en esta zona de Agua Caliente es una actividad en la que el uso es muy limitado en cuanto a cantidad de personas, a cantidad de agua y energía eléctrica, y todo el objetivo es disfrutar de la naturaleza, de manera

que su cuidado es de primer interés en este proyecto, la densidad es sumamente baja, el desmonte es muy limitado, no implica afectación importante al acuífero. Se encuentra totalmente en sitio de muy bajo crecimiento de la población.

No implica pavimentaciones, no implica realización de acceso ni estacionamiento, ya que se usarán áreas tal como se encuentran, que prácticamente están desprovistas de vegetación, para permitir la filtración del agua mientras se minimiza la erosión del suelo, también habrá áreas verdes al frente de la vivienda principal consistentes en vegetación nativa.

El sitio del proyecto se cuenta con todos los servicios necesarios para su desarrollo, se cuenta con el suministro de agua por medio de pipas y la presencia en el terreno de una cisterna y una pila para su almacenamiento en este predio, hay accesibilidad para suministro de energía eléctrica en El Sargento, sin embargo en esta comunidad de Agua Caliente el suministro de energía eléctrica en las casas es mediante paneles solares. Respecto al servicio sanitario, el proyecto cuenta con sus propios biodigestores individuales para cada una de las dos viviendas, tal como se construyen en esta comunidad de Agua Caliente.

También hay acceso completo desde la carretera, desde El Sargento se toma una terracería al norte y la misma pasa por la zona norte del predio y tiene acceso directo al mismo. No es necesario realizar accesos adicionales y tampoco es necesario usar los accesos anteriores que pasan cerca de la playa.

También se cuenta con los servicios de recolección de basura para esta localidad, así como tiendas cercanas para tener acceso a alimentos así como elementos de primera necesidad, y a través de la carretera se cuenta con acceso a El Sargento a poca distancia, a La Ventana, Los Planes o a La Paz para obtener acceso a las tiendas de autoservicio más grandes.

Beneficios sociales y económicos:

- Generación de empleos directos e indirectos durante la construcción.
- Crecimiento controlado y lento, apto para esta área.
- Incremento de la plusvalía y derrama económica en Agua Caliente y El Sargento.
- Beneficios ambientales y de sustentabilidad:
- Incorporación de paneles solares para reducir emisiones de CO_2 .
- Preservación de áreas verdes mediante reforestación con especies nativas.

Acceso. El acceso a este terreno se encuentra a través de un camino de terracería que parte desde El Sargento, bordeando el poblado por su flanco oeste, hacia el Rancho El Jalito, y pasando la zona de Agua Caliente se encuentra el terreno del proyecto, frente a calle Agua Verde y calle Sierra El Placer. El predio mismo se encuentra desprovisto de vegetación al frente, y únicamente la zona del terreno solicitada para cambio de uso del suelo es la que presenta vegetación, y hay espacio suficiente sin vegetación que da acceso a la zona de desplante a pie, de manera que no es necesario el desmonte para un acceso.

Básicamente consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar principal y una casa para visitas (puede decirse que don dos viviendas, aunque una de ellas muy pequeña). Una característica importante es que tendrá una pequeña casa para visitas.

La vivienda unifamiliar tendrá un desplante de 197 m^2, consiste en dos plantas. En la planta baja habrá una sala, comedor y un cuarto, así como espacio para lavado, un baño, bodega y un patio interior ajardinado. En planta alta habrá un cuarto y un baño. Adicionalmente habrá una vivienda pequeña para visitas, con un

desplante total de 40.9 m^2, con una sala comedor y un cuarto, así como un baño. Ambas viviendas se acompañan de dos biodigestores para las aguas negras. La vivienda principal tendrá un biodigestor de 3 módulos con capacidad de 1050 litros, mientras que la vivienda secundaria tendrá un biodigestor de dos módulos, con capacidad de 700 litros.

Las superficies quedan repartidas de la siguiente manera:

- Superficie total del predio: 3,994.212 m².
- Superficie **de proyecto: 2,528.924 m²**.
- Superficie total de **construcción o desmonte: 244.43 m² desplante** en planta baja.
- Total de 2 viviendas, una principal y una secundaria, de 197 y 40.9 m^2.
- Biodigestores modulares para 2 viviendas, uno de 1050 litros de capacidad y otro de 700 litros de capacidad.

Este proyecto no afectará más allá de la superficie mencionada de 2,528.924 m^2. El proyecto se encuentra formado por una superficie total de 2,528.924 m², y sus componentes principales son 2 viviendas, una principal de 197 m^2 y una secundaria o para visitas de 40.9 m^2. La superficie del terreno se encuentra tan desprovista de vegetación y tan escasa de vegetación que no es necesario establecer un estacionamiento o un acceso, ya que en la zona del predio en la que se encuentran la cisterna de agua y una pileta de agua hay espacio suficiente de acceso y estacionamiento para dos carros.

Estas dos viviendas serán provistas de agua directamente por el servicio de pipas que atiende a la zona, y actualmente se encuentran una cisterna y una pileta de agua en otra parte del terreno. La energía eléctrica de estas dos viviendas será totalmente solar, con paneles solares instalados en la planta de azotea de cada vivienda. El servicio sanitario está compuesto por dos sistemas modulares de biodigestores, uno de tres módulos que da servicio a la vivienda principal y uno de dos módulos que da servicio a la vivienda secundaria o de visitas. El biodigestor de tres módulos tendrá una capacidad de 1050 litros, mientras que el biodigestor de dos módulos tendrá una capacidad de 700 litros.

La vivienda principal, con una superficie de desplante de 197 m^2, tendrá dos niveles. En planta baja habrá sala, comedor, una recámara y un baño, adicionalmente habrá un pequeño patio interior ajardinado, y a la entrada habrá un pergolado con vegetación de ornato (usando especies locales, reubicadas en parte). En la planta alta únicamente se construirá un cuarto y su baño correspondiente, aunque puede haber espacio para una terraza, la mayoría del espacio estará ocupado por los paneles solares. La terraza es en términos prácticos el techo de planta baja.

La vivienda secundaria o de visitas, tendrá una superficie de 40.9 m^2, de un nivel, con una recámara, un baño, una sala comedor.

En gran parte de la superficie del predio y del terreno solicitado hay terreno libre de vegetación, de manera que no es necesario realizar un acceso o un estacionamiento, ya que a la entrada del predio, entre la cisterna y la pileta de agua, el terreno en su superficie tiene únicamente arena y rocas, no hay vegetación.

Recapitulando los datos generales, el proyecto se desarrollará en una superficie de 2,528.924 m² (0.2528924 ha), con una superficie de construcción (desmonte efectivo) de 244.43 m² en desplante en planta baja y 55.25 m^2 en planta alta, una superficie total de construcción de 299.68 m², una vivienda secundaria o de visitas de 40.97 m2, dos biodigestores, uno de dos y otro de tres módulos, con una superficie de 5.917 m^2, de manera que **la superficie evaluada en materia de impacto ambiental es de 2,528.924 m² (0.2528924 ha)**.

IV Distribución de superficies en el proyecto.

Conceptos generales	Recámaras	Construcción planta baja DESPLANTE	Construcción planta alta	Terraza	DESPLANTE	Construcción total m²
Casa principal	1	197.09	55.25	28.56	197.1	299.68
Casa secundaria	1	40.97	0	0	40.972	40.97
Biodigestor de tres módulos	0	3.55			3.55	3.55
Biodigestor de dos módulos	0	2.367			2.367	2.367
TOTAL		**243.977**			**243.989**	**346.567**
TOTAL CONSTRUCCIÓN A NIVEL SUELO O DESPLANTE 244.43 m²						

Dos viviendas unifamiliares, una de ellas principal y otra secundaria. Ambas viviendas con servicio hidrosanitario consistente en agua proveniente de pipas de agua potable que rellenan una cisterna ubicada a la entrada del predio y una pila de agua también ubicada a la entrada del predio. La vivienda principal de dos niveles, con la planta alta consistente únicamente en un cuarto con su baño. La terraza en planta alta es parte de la azotea de la planta baja. Habrá una pérgola de madera del lado este de la vivienda principal para dar sombra. Ambas viviendas serán provistas de energía eléctrica originada mediante captación solar con paneles solares instalados en azotea.

Ambas viviendas tendrán biodigestores para tratamiento de sus aguas sanitarias, un biodigestor de dos módulos para la vivienda secundaria y un biodigestor de tres módulos para la vivienda primaria.

Habrá un patio interior con acceso al aire libre en planta baja de la vivienda principal, ajardinada.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo del presente proyecto puede separarse en tres etapas, preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento. En la etapa de preparación del sitio se va a aplicar un programa de reubicación y rescate de la vegetación que se ubica en las áreas de desplante de las viviendas y de los biodigestores. Posteriormente se llevan a cabo las actividades de desmonte de la vegetación de las áreas de desplante de las viviendas y de los biodigestores. Las actividades de reubicación de la vegetación y de desmonte se evalúan en materia de cambio de uso del suelo en el respectivo ETJ que se elabora de manera simultánea a la presente MIA.

En la etapa de construcción de este proyecto se llevan a cabo las obras de construcción de las dos viviendas y la instalación de los biodigestores.

En la etapa de operación y mantenimiento se dará mantenimiento semanal a los biodigestores (la periodicidad estará determinada por la carga de uso que se les dé y de acuerdo a su manual de operación), y el mantenimiento de las viviendas, así como las actividades de seguimiento y monitoreo de la vegetación reubicada.

Etapa de preparación del sitio

La etapa de preparación del sitio incluye actividades de delimitación de superficies a intervenir, marcaje de la vegetación a reubicar, aplicación de un programa de reubicación y rescate de la vegetación, desmonte y despalme y comienzo de actividades de seguimiento de la vegetación reubicada. Esta etapa se **realizará en un tiempo de 1 año,** en los primeros 4 meses se llevarán a cabo actividades de delimitación de superficies, designación de las áreas de reubicación de la vegetación, aplicación de la reubicación y rescate de la vegetación y desmonte y despalme. Posteriormente, en los 6 a 8 meses siguientes se llevarán a cabo

actividades de desmonte y despalme de la superficie solicitada, respetando las áreas de reubicación, y delimitando las áreas de desplante y de construcción de los elementos del proyecto, **de manera que las actividades de cambio de uso del suelo tendrán una duración máxima de 1 año**, para continuar posteriormente con las actividades de construcción del proyecto, en un segundo año, actividades que ya competen a los estudios en materia de impacto ambiental.

El programa general de trabajo en la etapa de preparación del terreno en este estudio, consiste principalmente en preparación del sitio (marcaje de flora, delimitación de áreas de reubicación de vegetación, rescate de la vegetación) y actividades de cambio de uso de suelo del terreno forestal (desmonte):

- Trazo y delimitación de la superficie del proyecto y de la superficie de reubicación de la vegetación
- Selección, marcaje, de individuos de flora relevante
- Aplicación del programa de rescate de flora y fauna relevantes
- Remoción mecánica y manual de la vegetación no necesaria
- Concentración de residuos del desmonte y retiro

El programa de trabajo iniciará en tanto se obtengan las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de terreno forestal.

La aplicación del **programa de rescate de flora y fauna relevantes se realizará en un periodo de dos a cuatro meses** en un proceso único y continuo en las áreas de proyecto antes de llevar a cabo la fase de desmonte y despalme. Las actividades de **desmonte y despalme del cambio de uso del suelo se llevarán a cabo de manera muy gradual, desde los primeros 4 meses que termine la reubicación comienzan y terminan en un plazo de 6 a 8 meses más, completando máximo en 1 año, por lo que el proyecto en materia de cambio de uso del suelo de terrenos forestales se llevará a cabo en 1 año en total.**

De manera simultánea se llevará a cabo un seguimiento de la vegetación reubicada por un periodo de 5 años, y por otro lado la etapa de construcción del proyecto será llevada a cabo en el momento que haya suelo desmontado, prolongándose hasta 6 meses más después del primer año, de manera que el proyecto completo *incluyendo la construcción* tendrá una duración de 1 año y 6 meses (con probabilidad de extenderse a 2 años).

Hay que mencionar que una vez que se haya realizado la reubicación de la vegetación y dé comienzo el desmonte, inmediatamente se comienzan las actividades de construcción, simultáneamente con el desmonte, con el objetivo de no dejar el suelo desmontado por un periodo de tiempo. La construcción de esta forma podrá llevarse a cabo en un año desde su inicio, es posible que se termine antes, es decir, que comience con el inicio del desmonte y termine en unos 12 meses, lo que daría un tiempo aproximado de 1 año y 6 meses, **con probabilidades de extenderse a 2 años**. Es decir, las actividades de construcción comienzan una vez que se cuenta con el suelo sin vegetación, pero pueden terminar hasta 12 meses después.

Se solicita una vigencia de esta autorización de **5 (cinco) años**, debido a que se desconoce la fecha de inicio de actividades y no obstante que el cambio de uso del suelo se llevará a cabo en el primer año, la construcción se prolonga hasta medio año a 1 año después (sumado al tiempo de 4 meses de actividades de reubicación, dan 2 años), y se llevará a cabo el seguimiento de la vegetación reubicada en los siguientes 3 años, lo que suma 5 años en total.

El cronograma para las actividades antes mencionadas, con motivo del cambio de uso del suelo se muestra en la tabla siguiente:

V Cronograma de actividades para el cambio de uso del suelo.

Actividad	Meses						
	2	4	6	8	10	11	12
Delimitación física del área a ocupar por el proyecto	X						
Aplicación del programa de rescate de flora silvestre	X	X					
Remoción mecánica y manual de la vegetación			X	X	X	X	X
Limpieza final del terreno				X	X	X	X

Como se aprecia en el cronograma de actividades, el proceso de remoción de vegetación de la superficie solicitada se pretende realizar después de la aplicación del programa de rescate de flora y fauna relevantes, en un periodo de aproximadamente 8 meses, con una duración de actividades de reubicación y rescate de la vegetación de 4 meses, es decir un tiempo total de 1 año para el cambio de uso del suelo. Las actividades de construcción dan inicio en cuanto comienzan las actividades de desmonte, y se prolongan hasta por 1 año y medio, **lo que puede llegar a sumar 2 años desde la preparación del terreno**. Las actividades de seguimiento de la vegetación reubicada se llevarán a cabo en un tiempo total de 5 años iniciando desde el momento de su rescate.

Estas actividades de desmonte y despalme se realizarán en forma única y continua para todo el terreno solicitado, y se dará inicio con la construcción lo más pronto posible para evitar exposición del suelo a los elementos y su consecuente erosión hídrica.

Dentro de los trabajos de desmonte y despalme se tomarán las siguientes medidas de conservación:

- Se rescatarán buena cantidad de vegetación arbórea y arbustiva y las cactáceas en buenas condiciones, el resultado de maleza y hojarasca serán retiradas al sitio de disposición autorizado por la autoridad municipal
- En cuanto a las especies de la fauna silvestre que se encuentren, se reubicarán en las zonas designadas para ese efecto, que suelen ser áreas contiguas al polígono del proyecto

Desmonte y despalme

- La técnica a utilizar en el desmonte y despalme para la preparación terreno, será la de retirar todo tipo de maleza con personal que lo hará manualmente con ayuda de herramienta, apoyados con maquinaria. Este material, será retirado en camiones al lugar donde indique la autoridad correspondiente.
- Se estima que durante los trabajos de trazo y nivelación, se llevarán a cabo algunos movimientos de tierra, que posteriormente será usada para dejar en las mejores condiciones los terrenos.

De manera simultánea a las actividades de cambio de uso del suelo, se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención y mitigación, las cuales serán aplicadas conforme se vaya efectuando el programa de reubicación de vegetación y el desmonte selectivo de la vegetación.

VI Cronograma de aplicación de medidas preventivas y mitigatorias durante el programa de reubicación y rescate de vegetación.

Actividad	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Se establecerá horario de actividades	X															
Se procurará mantener húmedas las superficies de cambio de uso del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

Se colocarán contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de basura	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Se marcan los ejemplares a reubicar	X	X	X	X												
Ahuyentamiento de fauna conforme se avanza en el terreno				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Se comienza la reubicación de la vegetación				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Se recolectarán todos los materiales sobrantes de la obra para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano															X	X
Se realizan bitácoras con fotografías para monitoreos															X	X
Se verifica mediante lista de ejemplares reubicados y fotografías															X	X

Del mismo modo, durante las actividades de desmonte y despalme para el cambio de uso del suelo se realizan las medidas de prevención y mitigación.

VII Cronograma de aplicación de medidas preventivas y mitigatorias durante el cambio de uso del suelo.

Actividad	**Semanas**															
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Se establecerá horario de actividades	X															
Se procurará mantener húmedas las superficies de cambio de uso del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos utilizados para el derribo de la vegetación	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Antes de iniciar se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
Se comienza el cambio de uso del suelo (desmonte y despalme)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
El suelo retirado se puede colocar en sitios con vegetación a conservar, teniendo cuidado de no cubrir demasiado las plantas				X	X	X	X	X	X	X						
Se realizan los movimientos de tierra para rescate de tierra fértil				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Se recolectarán todos los materiales sobrantes de la obra para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano												X	X	X	X	X

Se realizan bitácoras con fotografías para monitoreos del suelo														**X**	**X**
Se verifica que el terreno quede con pendiente adecuada mediante lista de ejemplares reubicados y fotografías														**X**	**X**

Etapa de construcción

La fase de construcción consiste en el desarrollo del proyecto propiamente dicho, consiste en la **construcción de las dos viviendas y la instalación de los dos biodigestores**.

La construcción consistirá en las nivelaciones del terreno y excavaciones para la introducción de los cimientos, terraza, plataforma, algunos servicios hidrosanitarios y eléctricos, los biodigestores y demás estructuras subterráneas.

Posteriormente se construyen las estructuras, es decir, la casa principal en sus dos niveles, las recámaras, la cocina, comedor, sala. Se realizan las instalaciones hidrosanitarias e hidráulicas, se realizan las instalaciones eléctricas y posteriormente los acabados.

Se continúa con la construcción de la casa de visitas o casa secundaria, ésta tiene una superficie muy reducida, por lo que su construcción es más rápida, un pequeño baño, la sala comedor y la recámara.

Para ambas viviendas las actividades son las mismas, se realiza transporte de materiales, transporte de personal. Se habilitan las áreas de maniobras en parte del predio que no tiene vegetación, entre la cisterna y la pila de agua. Desde ahí se procede a las nivelaciones necesarias en las superficies de desplante, se realizan actividades de vaciado de zapatas, losas de cimentación y muros de contención. Levantamiento de columnas, vigas, castillos y cadenas de concreto armado. Construcción de muros y paredes con ladrillo o bloque. Colado de la losa del techo o instalación de la estructura del tejado.

Posteriormente se realizan los acabados, tendido de tuberías de agua potable, drenaje, cableado eléctrico y gas. Aplanados, yeso y repellado en paredes. Colocación de puertas, ventanas y marcos. Pintura, instalación de pisos, muebles de baño y luminarias.

Se realizan las actividades de instalación de los biodigestores, excavación y base, posicionamiento, conexiones hidráulicas y compactación, se instalan las tuberías y se realizan las pruebas necesarias.

Todas estas acciones pueden levarse a cabo en poco tiempo, sin embargo, dado que se encuentra en Agua Caliente al norte de El Sargento, se asume que serán realizadas en un tiempo más prolongado que si fuera en la ciudad de La Paz, por lo que se plantea un tiempo de construcción de 1 año a 1 año y medio.

VIII Cronograma de actividades en la etapa de construcción del proyecto.

	Tiempo (meses)											
Construcción	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Limpieza del terreno	**X**	**X**										
Delimitación de las superficies de desplante	**X**	**X**										
Habilitación de áreas de maniobras		**X**										
Transporte de materiales y de personal		**X**	**X**									
Compactaciones y excavaciones			**X**	**X**	**X**	**X**	**X**					
Cimientos y estructuras subterráneas			**X**	**X**	**X**	**X**	**X**					

Muros, paredes, colados, obra negra				X	X	X	X	X	X	X	X	
Construcción de las viviendas				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mueblería de casa, acabados, puertas, ventanas, Instalaciones sanitarias, Instalaciones eléctricas, paneles solares					X	X	X	X	X	X	X	X
Instalación de biodigestores										X	X	X
Zona de áreas ajardinadas								X	X	X	X	X
Limpieza final de obra												X
Operación y mantenimiento												
Uso de las viviendas, mantenimiento de biodigestores												X

Se espera que estas obras se lleven a cabo con una duración total de ocho meses cuando menos, y 12 meses cuando mucho.

En condiciones totalmente normales la construcción podría llevar unos 8 meses, sin embargo, considerando que se encuentra fuera de áreas urbanas grandes, en un ambiente costero en el que hay presencia de mal clima por periodos, y tomando en cuenta que la situación económica del promovente implica una construcción más lenta, se plantea la construcción de las dos viviendas en 8 a 12 meses.

Hay que mencionar que debido a la actual crisis económica y sanitaria, se espera que las actividades de construcción pudieran tener algunos retrasos, especialmente durante el verano y temporada de huracanes, de manera que aunque se plantea que la construcción tenga una duración de ocho a doce meses, la misma puede prolongarse hasta por dos años dependiendo de la situación sanitaria mundial y de la situación económica o cualquier imprevisto.

No obstante del programa general de trabajo y la cronología con la que se pretende llevar a cabo las actividades, el promovente solicita una **vigencia de este estudio de impacto ambiental (**que comprende todas las fases, desde la preparación del sitio y construcción del proyecto**) de 5 años,** derivado de que el proyecto podría sufrir retrasos por diversos motivos y/o factores, con esto se busca prever que la vigencia de la autorización para estas etapas termine antes de concluir con dichas actividades.

La fase de operación y mantenimiento tendrá una duración indefinida.

II.2.2 Representación gráfica local

En esta sección se presenta gráficamente el conjunto del proyecto, siendo observables las obras que por sus efectos ambientales requieran de mayor detalle.

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se lleva a cabo en una superficie de 2,528.924 m^2, esta superficie es la que se considera en evaluación. Sin embargo, el desmonte va a ocurrir únicamente en aquellas superficies de desplante de ambas viviendas y de los biodigestores, la superficie de desmonte final es de 244.43 m^2, lo que nos deja una superficie restante de 2,284.494 m^2 como superficie permeable libre de construcción.

La superficie de la vivienda principal es de 197 m^2, la superficie de la vivienda de visitas o secundaria es de 40.9 m^2, y la superficie que ocuparán los biodigestores es de 5.917 m^2.

La vegetación reubicada será colocada en área restante del mismo predio, fuera de la superficie del proyecto. Se ha designado una superficie de reubicación de 463.612 m^2.

La vivienda principal tendrá dos niveles, el nivel superior o planta alta tendrá una superficie de 55.25 m^2.

Las superficies quedan repartidas de la siguiente manera:

- Superficie total del predio: 3,994.212 m².
- Superficie **de proyecto: 2,528.924 m²**.
- Superficie total de **construcción o desmonte: 244.43 m² desplante** en planta baja.
- Total de 2 viviendas, una principal y una secundaria, de 197 y 40.9 m^2.
- Biodigestores modulares para 2 viviendas, uno de 1050 litros de capacidad y otro de 700 litros de capacidad, con una superficie de 3.55 m^2 y de 2.367 m^2 respectivamente.

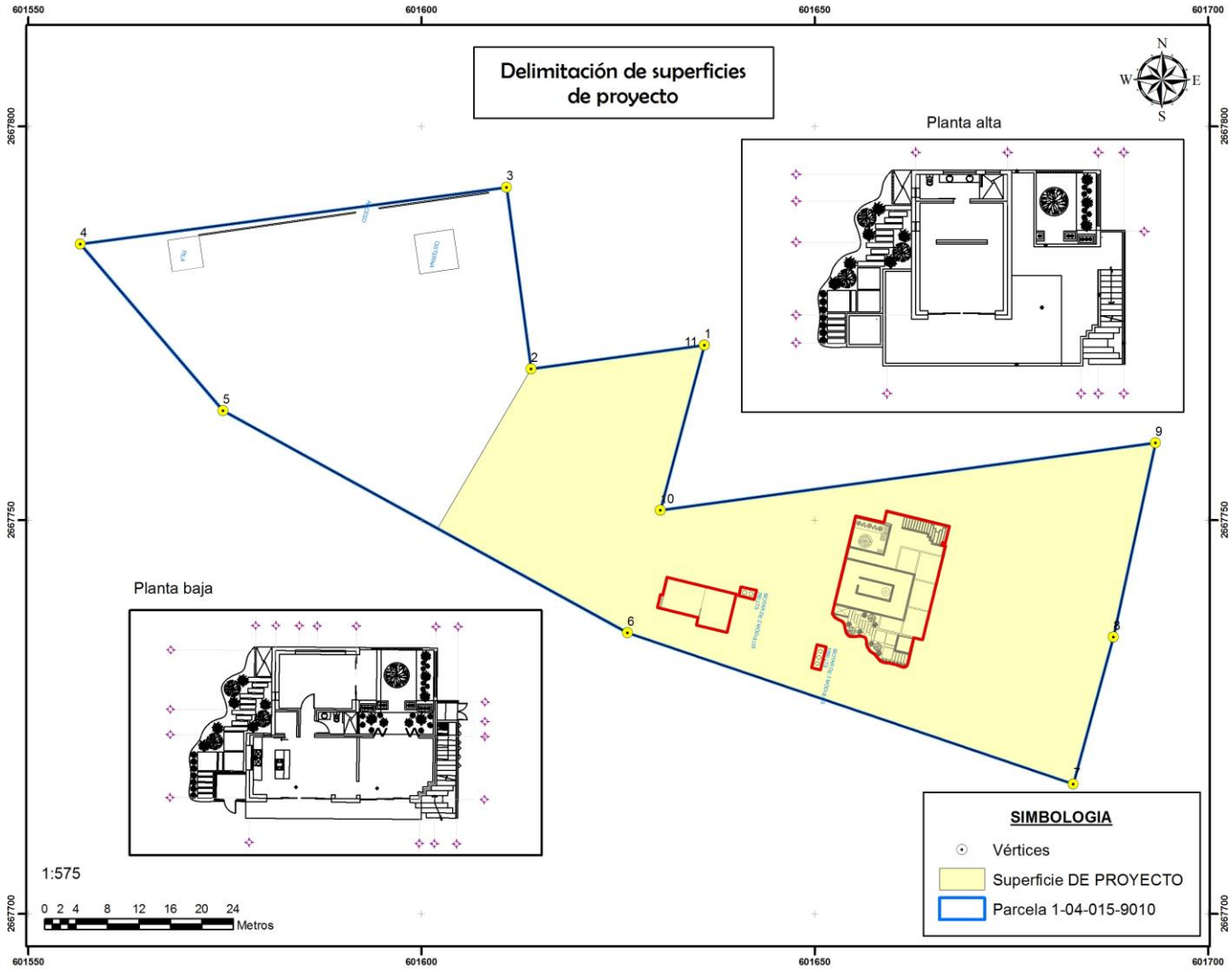


Figura 4. Áreas de proyecto y de desplante.

La superficie en evaluación se delimita en 2,528.924 m^2 para tener espacio de maniobra en la construcción, ya que el suelo es sumamente rocoso, hay grandes bloques de granito en el subsuelo que deberán ser excavados para ubicar los cimientos, sin embargo esta superficie solicitada no implica un desmonte en su totalidad, el desmonte ocurrirá únicamente en el desplante de las viviendas y de los biodigestores, y no es necesario abrir más espacios ya que la superficie es de muy poca cobertura de vegetación, casi toda la superficie no presenta vegetación, de manera que no es necesario abrir acceso o estacionamiento, para estos servicios se usa la entrada del predio.

La vegetación a desmontar puede reubicarse perfectamente a los flancos de la superficie restante del predio, a ambos flancos de la pileta y de la cisterna, ocupando una superficie de hasta 463.612 m^2 para reubicación de vegetación, es una superficie más amplia que la superficie de desmonte, de manera que puede establecerse un espacio de vegetación con cuidados especiales para que crezca en mejores condiciones que las que actualmente tiene.

El arreglo general del proyecto se puede visualizar de la siguiente forma.

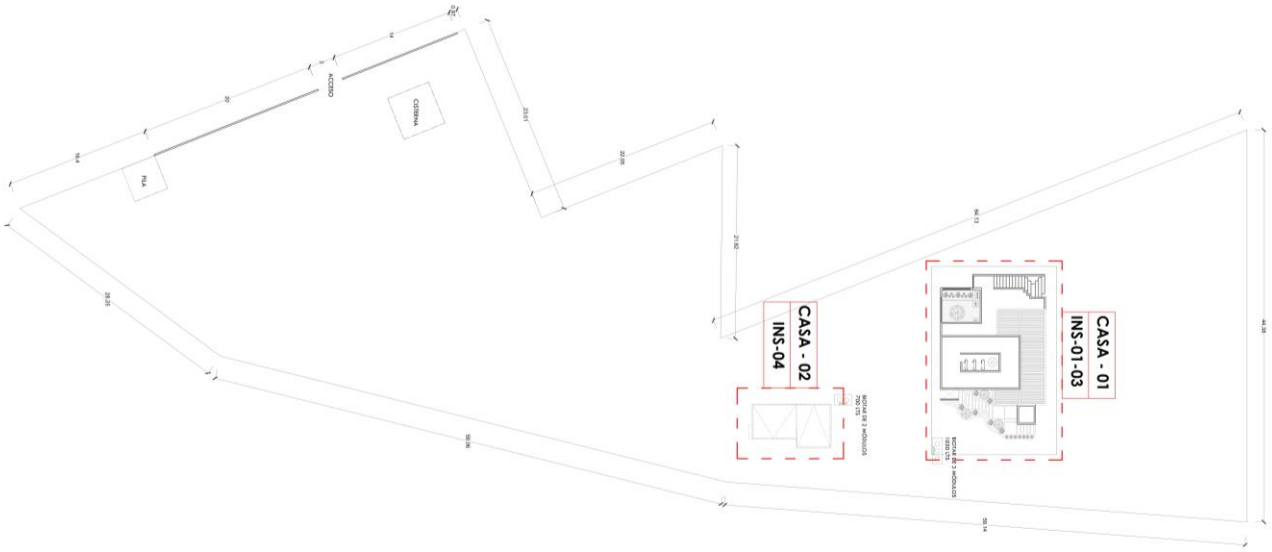


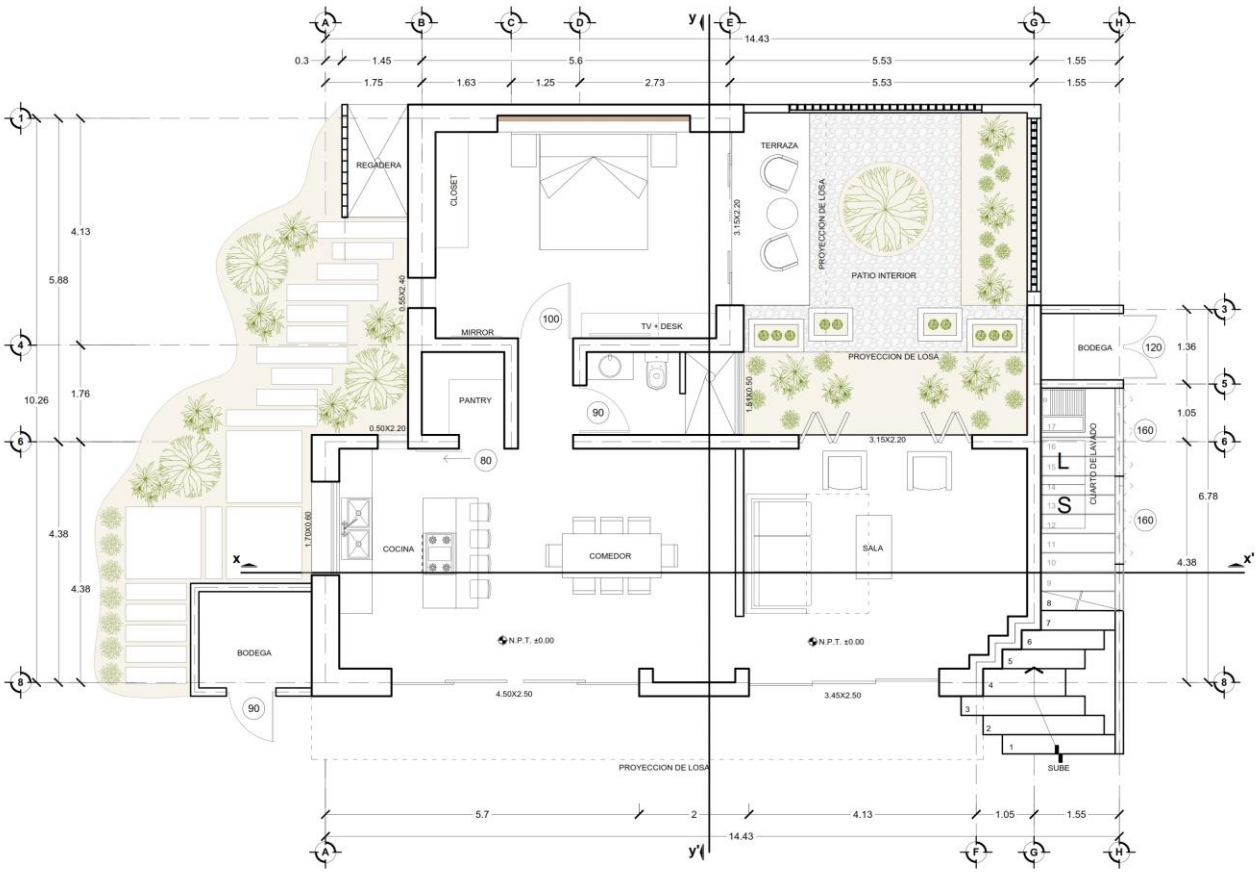
Figura 5. Arreglo de las estructuras al interior del proyecto.

En la figura anterior se observa la disposición y arreglo de las estructuras a construir, la vivienda principal localizada en la zona de frente del terreno, la vivienda secundaria o de visitas localizada por la parte trasera de la principal, y junto a la vivienda secundaria se ubican los dos biodigestores, el de dos módulos que dará servicio a la vivienda secundaria, y el biodigestor de tres módulos que dará servicio a la vivienda primaria.

La superficie solicitada es mayor a la superficie de desmonte para dar un poco de espacio de maniobra en la localización exacta de las viviendas, ya que el terreno se encuentra muy rocoso por debajo del suelo, es posible observar los bloques de granito quedar parcialmente expuestos en la superficie del terreno.

Así mismo, hay que mencionar que el terreno se encuentra en parte totalmente horizontal y aplanado, y en parte con un declive, orientado hacia la zona de arroyo al sur.

También hay que mencionar que la vegetación es bastante escasa, como se puede ver en el anexo fotográfico y en campo, los ejemplares son pocos y están repartidos casi de manera equidistante entre ellos, y dejan espacios amplios sin vegetación, únicamente pasto, de manera que no es necesario abrir accesos ni caminos de entrada.



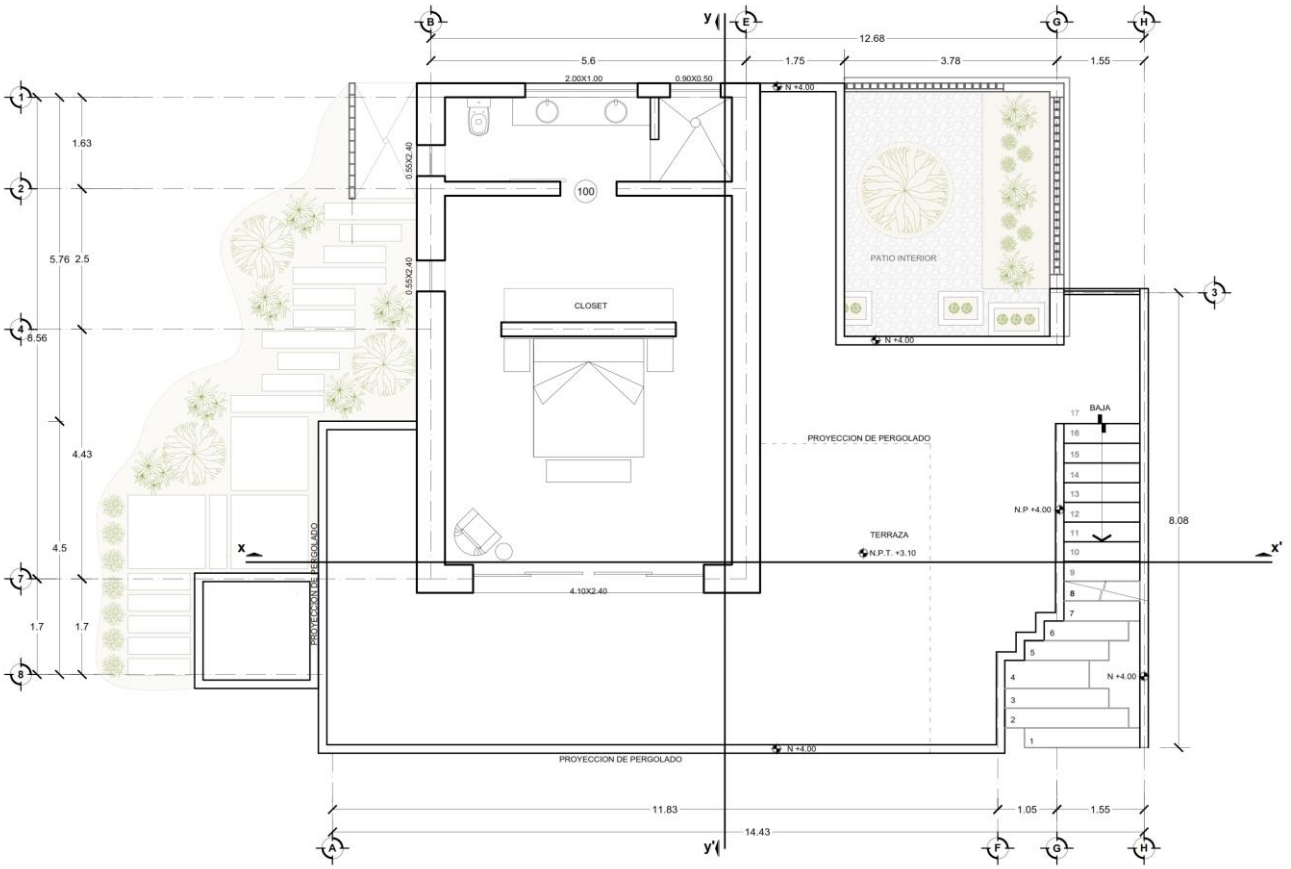
Planta Arquitectónica| *esc. 1:100*
Planta Baja

Figura 6. Arreglo general de la vivienda principal, planta baja.

La vivienda principal tendrá una superficie total de desplante de 197.09 m^2, estará compuesta de una superficie de áreas verdes con vegetación endémica, parte de la vegetación reubicada, al costado oeste de la vivienda. En este flanco se encuentra una bodega y una regadera.

La entrada a la vivienda será por el flanco sur, se encuentran entradas a la sala y al comedor y cocina mediante puertas corredizas. Al fondo de la vivienda se encuentran el baño y la recámara por un lado, y un patio ajardinado con una terraza por el otro.

En el costado este de la vivienda se encuentran las escaleras que suben al segundo nivel o planta alta.

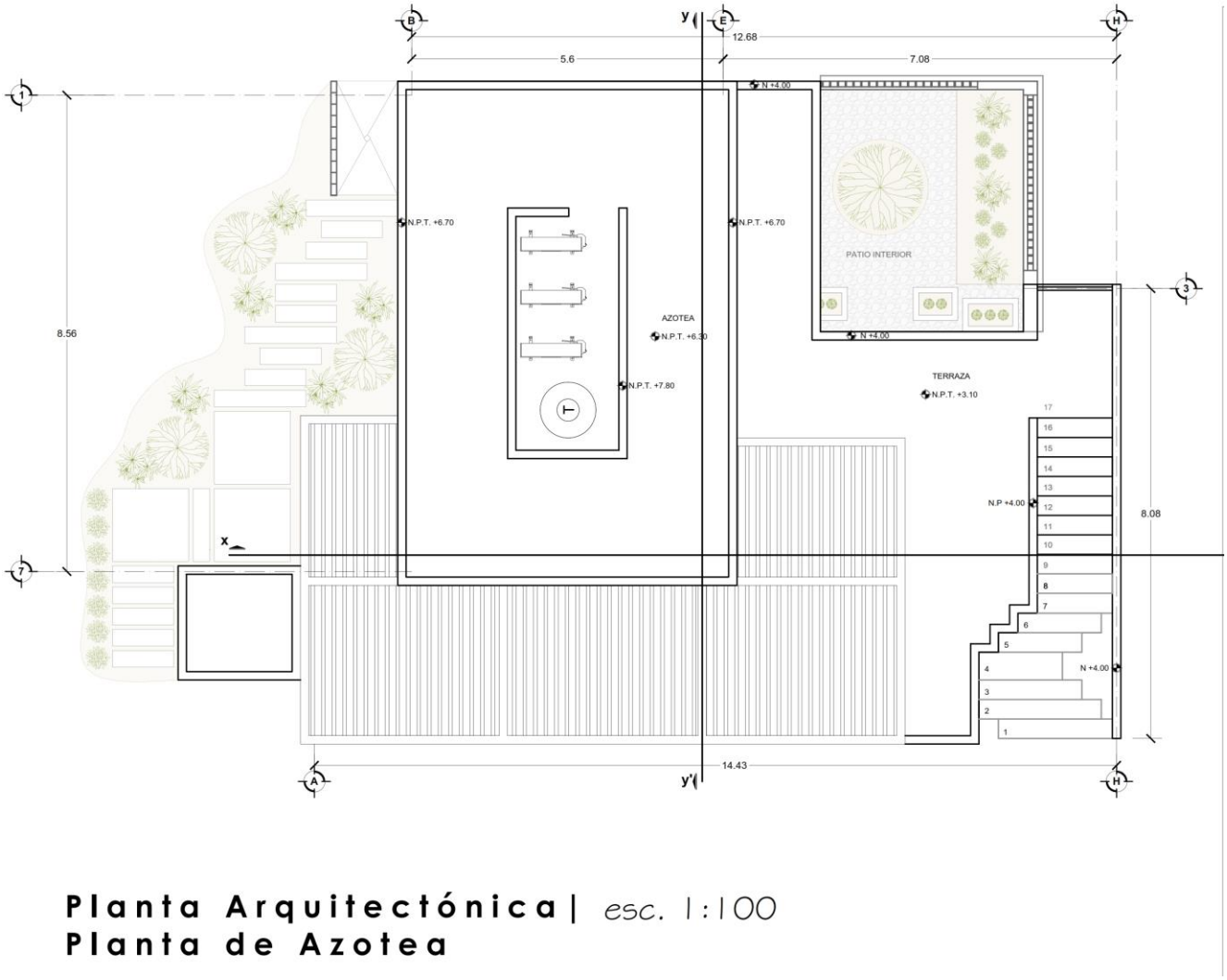


Planta Arquitectónica | *esc. 1:100*
Planta Alta

Figura 7. Arreglo de la planta alta de la vivienda principal.

En la planta alta de la vivienda principal se encuentra un cuarto con su baño, abarcando una superficie total de 55.25 m^2. El resto de la superficie, que corresponde al techo de la planta baja, es usado como terraza.

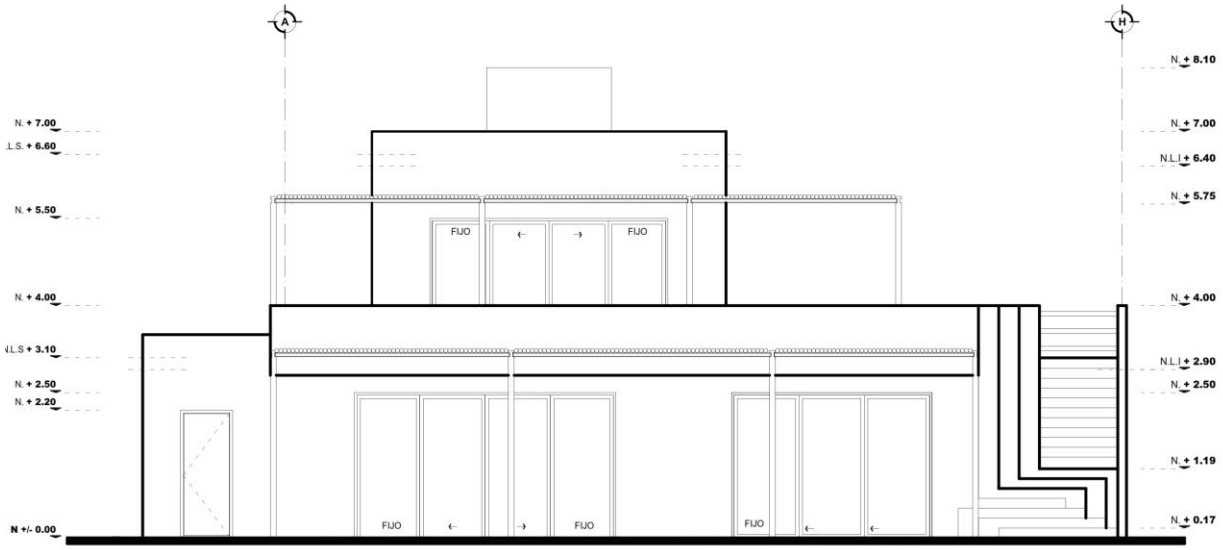
Desde la planta alta se espera que se proyecte un pergolado de madera que dará sombra al flanco sur de la vivienda.



Planta Arquitectónica | *esc. 1:100*
Planta de Azotea

Figura 8. Arreglo de planta en azotea en la vivienda principal.

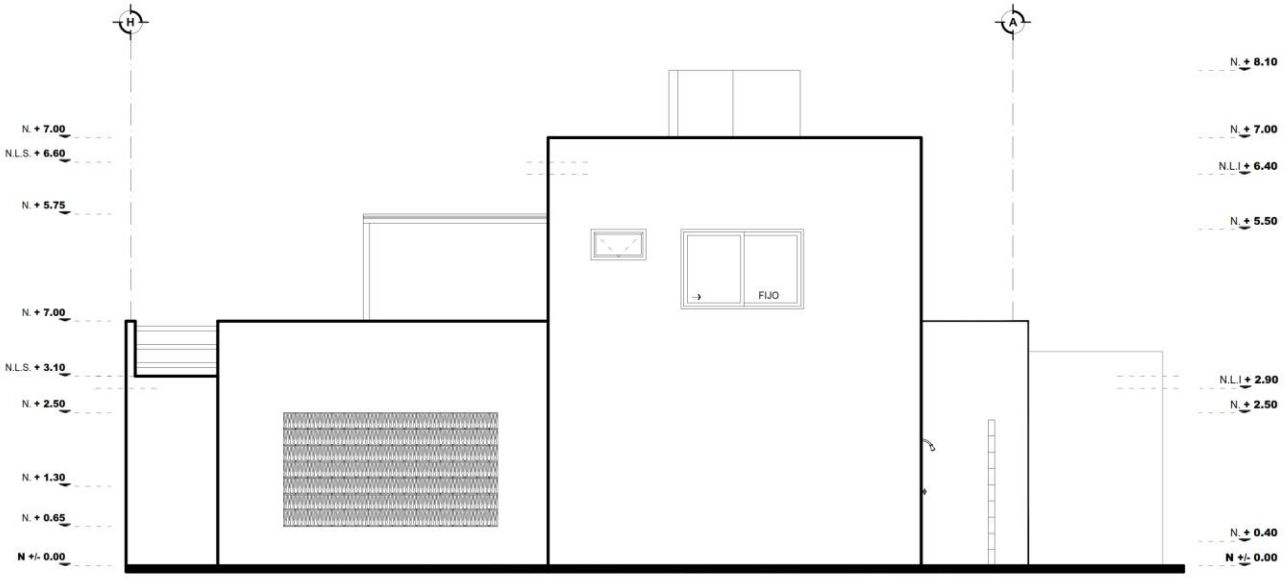
En la planta en la azotea de la vivienda principal se tendrá espacio para los paneles solares, y si es posible camastros para asolearse.



Fachada Principal | *esc. 1:100*

Figura 9. Fachada principal.

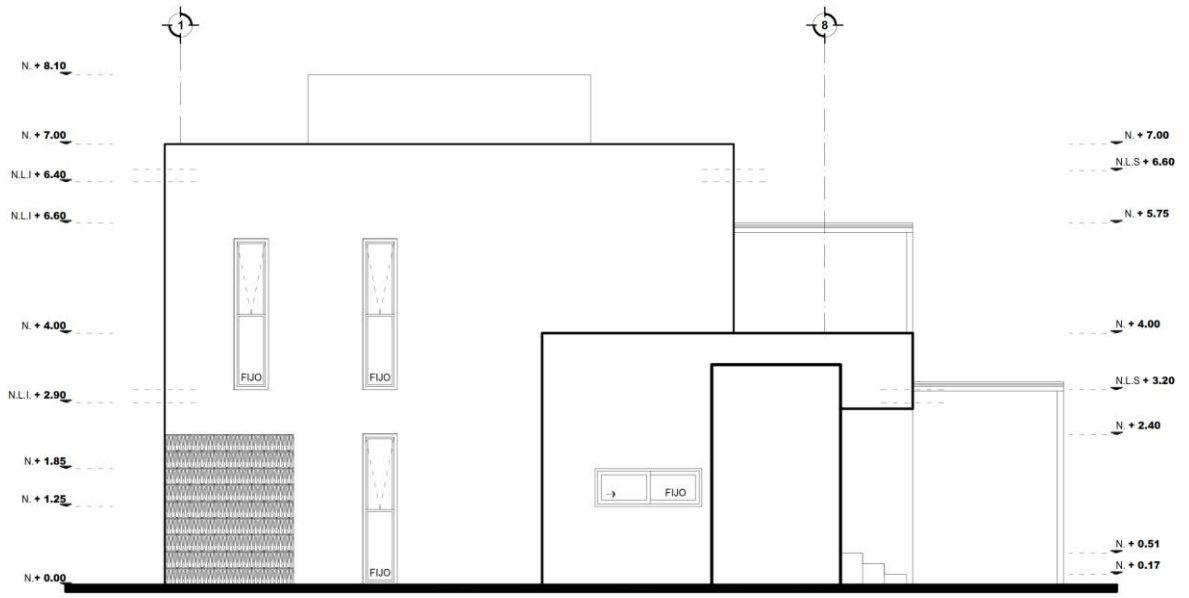
De acuerdo con el diseño, la fachada de la vivienda principal tendrá el aspecto de la figura de arriba, con entrada a la vivienda con dos puertas corredizas y vista de las escaleras a planta alta.



Fachada Posterior| *esc. 1:100*

Figura 10. Fachada posterior.

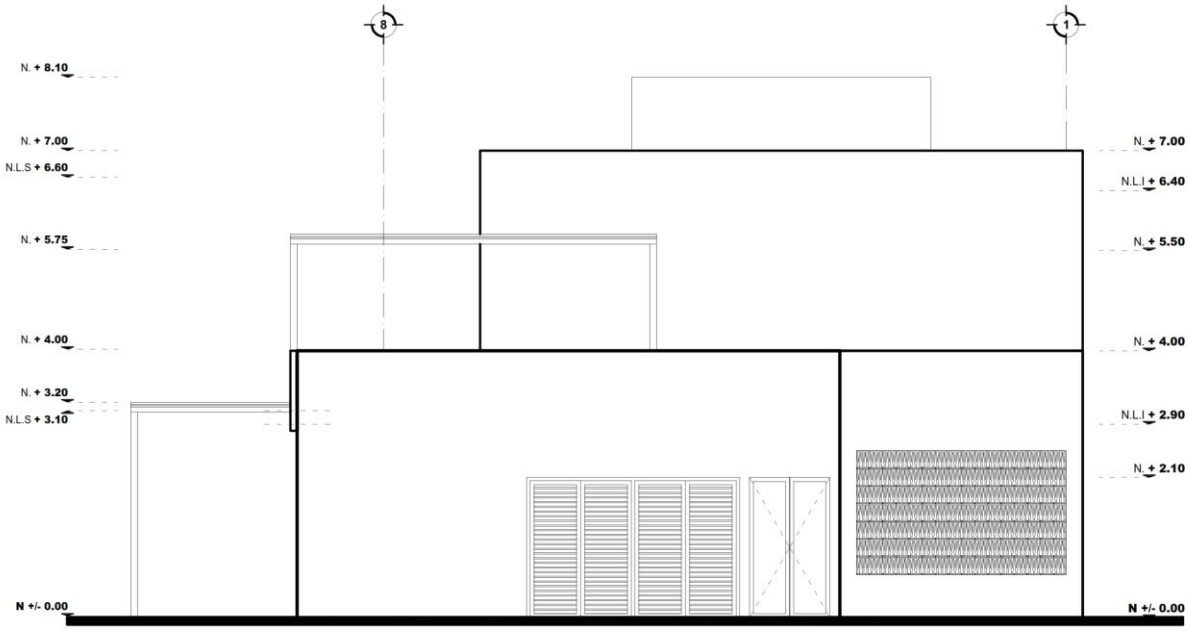
El aspecto de la fachada posterior se muestra en la figura anterior, son los murtos y parte del jardín interior.



Fachada Lateral Izquierda | esc. 1:100

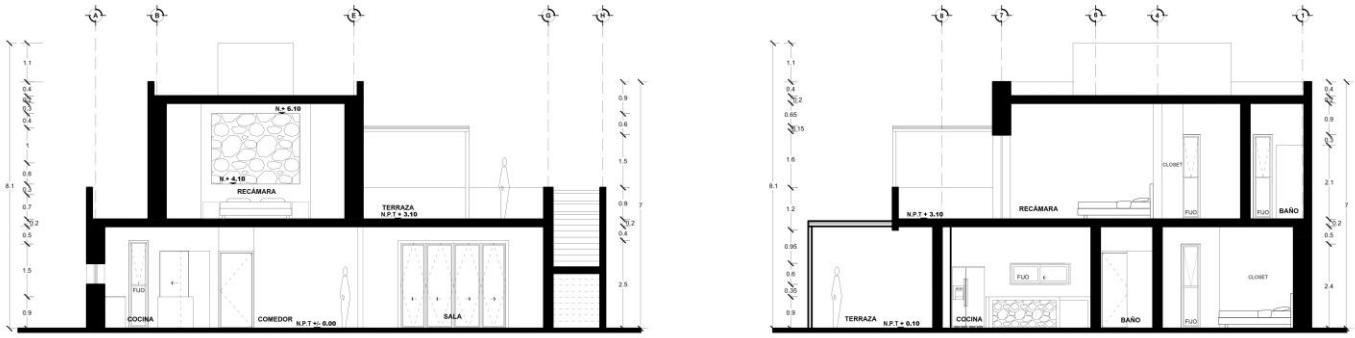
Figura 11. Fachada lateral izquierda.

El aspecto de la fachada lateral izquierda de la vivienda principal se muestra en la figura anterior.



Fachada Lateral Derecha | esc. 1:100

Figura 12. Fachada lateral derecha de la vivienda principal.

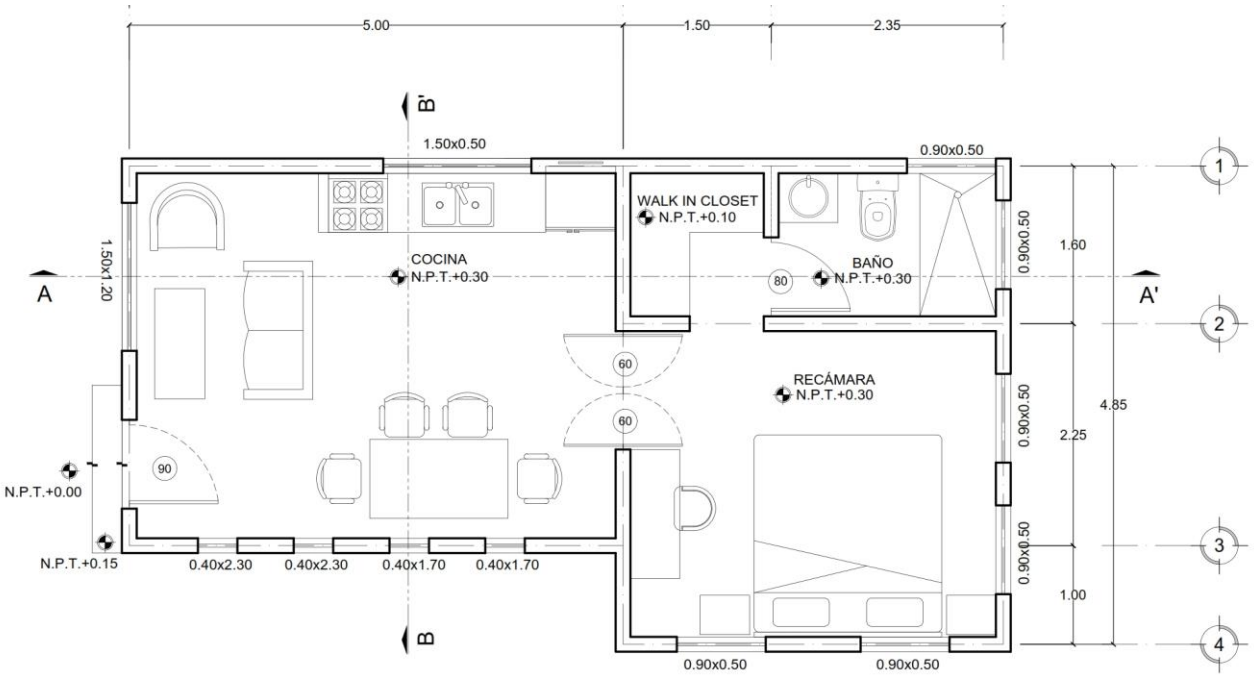


Corte Longitudinal | *esc. 1:100*
x-x'

Corte Transversal | *esc. 1:100*
y-y'

Figura 13. Arreglo general de la vivienda principal en corte.

La vivienda secundaria o para visitas tendrá una superficie de 40.9 m², y consta de una recámara, el área de cocina y sala y un baño únicamente.



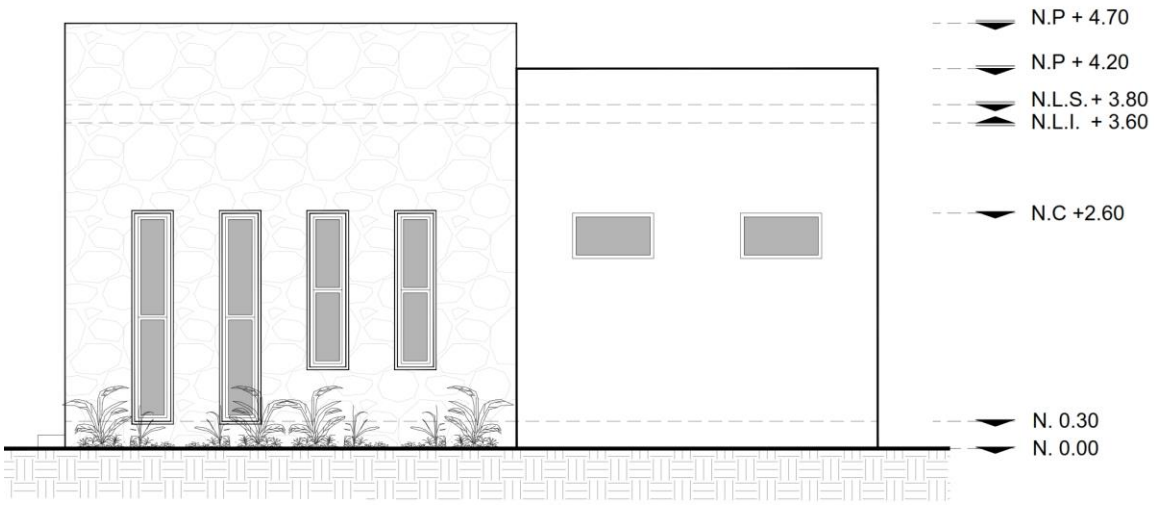
Planta Arquitectónica | *esc. 1:75*
Planta Baja

Figura 14. Planta arquitectónica, planta baja.

La distribución de planta arquitectónica de la vivienda secundaria es la que se muestra en la figura anterior.

La entrada para la vivienda secundaria se encuentra en el flanco oeste de la casa habitación, la entrada conduce a la sala, comedor y cocina, en un espacio compartido, y mediante una entrada se llega a la recámara con su baño.

Tendrá una altura máxima de 4.7 metros para mitigar las altas temperaturas que ocurren en esta zona, y la fachada principal se muestra en la figura siguiente.



Fachada principal| *esc. 1:75*

Figura 15. Fachada principal de vivienda secundaria.

La fachada del lado oeste se muestra en la figura siguiente, es una vivienda pequeña pensada para usarse muy eventualmente en caso de visitas.

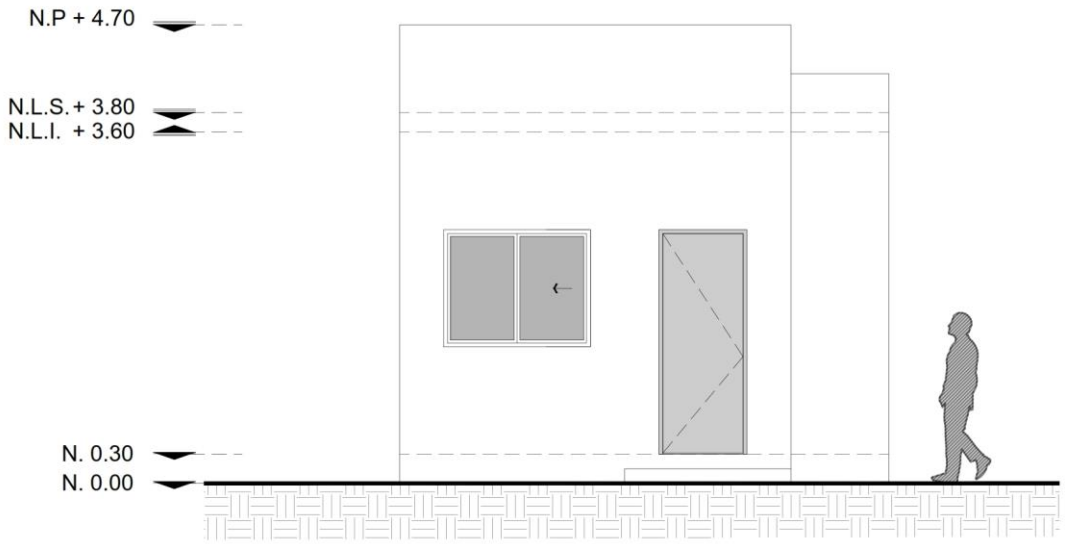


Figura 16. Fachada izquierda.

Biodigestor de tratamiento de aguas residuales

Con el fin de manejar las aguas negras y evitar que tengan contacto con el exterior o que sean vertidas al subsuelo se instalarán dos biodigestores que funcionan como una planta de tratamiento de aguas residuales tipo doméstica para tratar el agua de la casa completa y también por otro lado satisfacer las necesidades de riego para las posibles áreas verdes de la vivienda. Esta estructura tendrá una superficie aproximada de 5 m^2 y estará ubicada en el área de servicios de proyecto, ligeramente en subsuelo, debidamente instalada y protegida, para poder darle mantenimiento periódico sin problemas.

El programa de trabajo de este proyecto incluye la etapa de preparación del sitio, etapa de cambio de uso del suelo (evaluada en el ETJ que se elabora de manera simultánea a la presente MIA), y las etapas de construcción, operación y mantenimiento.

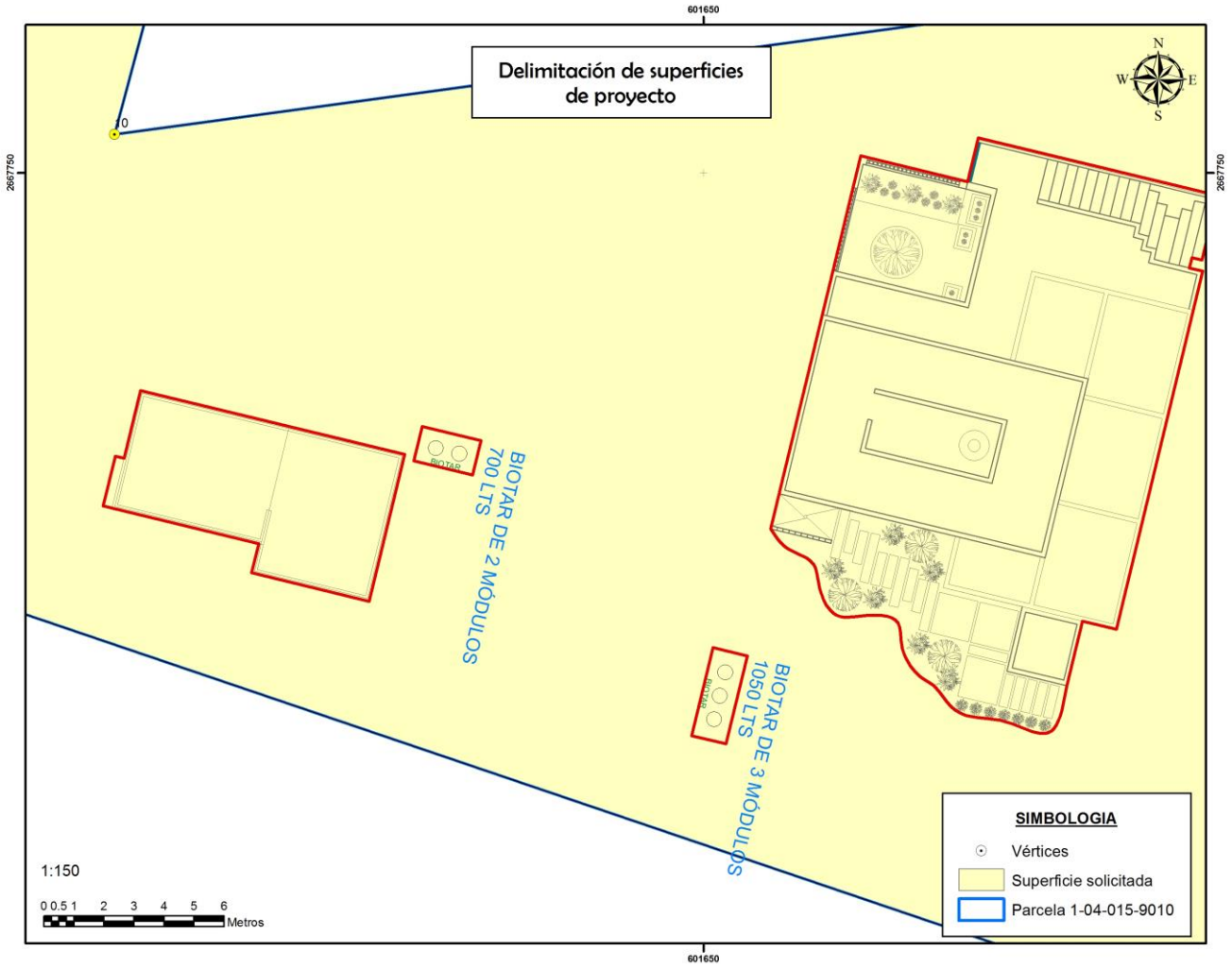


Figura 17. Localización de los biodigestores (B).

II.2.3 Etapa de Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

Como obras preliminares se incluyen los trabajos, trámites y permisos adecuados requeridos para iniciar con el proyecto. Se delimitará todo el perímetro del proyecto, cercando con malla ciclónica o con cualquier otro material y teniendo únicamente un acceso de control que comunicará con la calle de acceso y área de proyecto o de la vivienda próxima.

Se contará con un letrero informativo de la obra y de tener precauciones por el lado del acceso principal en calle Agua Verde, y uno más en el camino de acceso al sitio del proyecto que identifique el proyecto, número de Licencia de construcción y los datos correspondientes. Se tendrán letreros en todas las áreas necesarias,

preventivos, de señalamientos, de protección, para evitar que la gente esté fuera de su lugar de trabajo, conozca las restricciones y límites.

Dentro del predio se habilitan espacios para colocar materiales y estacionar de manera temporal los transportes de materiales.

Se preverá y se ubicará de acuerdo a una logística, espacios estratégicos necesarios para el desarrollo y movimiento de los recursos: sanitarios portátiles, área para maquinaria (camiones, motoconformadora, compactador, pipa de agua), espacios para recepción de materiales y agregados, áreas destinadas para basura, todo dentro del predio pero fuera de la superficie solicitada.

Para estas actividades se puede usar una superficie en la misma calle del camino vecinal que da acceso al predio, ya que da acceso únicamente a este terreno y no afecta a otros terrenos, por lo que las condiciones son muy buenas para esta construcción, esta terracería puede usarse de acuerdo con las necesidades y etapa del proyecto, puede ser usada como estacionamiento provisional, y como espacios para acomodar materiales diversos.

En esta etapa se realizan las actividades de marcaje de la vegetación a reubicar, se aplica el programa de reubicación de la vegetación, se realiza el desmonte de las áreas de desplante de las dos viviendas y de los biodigestores.

Se dará inicio con:

- Delimitación física de la superficie autorizada.
- Marcaje de la vegetación a reubicar.
- Selección, rescate y reubicación de ejemplares de flora.
- Remoción mecánica y manual de la vegetación.
- Concentración de residuos del desmonte y retiro fuera del predio.

Delimitación física de la superficie autorizada. - Se realizará la delimitación física a detalle de las áreas autorizadas para el proyecto, para marcar perfectamente las áreas de desplante de los componentes del proyecto y las áreas en las que se realizará la reubicación de la vegetación. Esta actividad será supervisada por un especialista, se definen las cotas y niveles en las que quedarán las unidades propuestas, con la finalidad de que los operadores de la maquinaria que llevará a cabo el desmonte, no rebasen dichas superficies y no se vean afectadas superficies no contempladas en el área o áreas de este proyecto. La delimitación de las superficies autorizadas en su totalidad, se llevará a cabo en una sola intervención.

Selección, rescate y reubicación de ejemplares de flora.- Es una actividad para mitigar los efectos negativos que provoca la implementación de cualquier proyecto en el entorno natural; se procederá a rescatar los ejemplares de las especies observadas dentro de la superficie del proyecto que se consideran con algún valor o interés ecológico, social y/o cultural, y se atendrá lo que disponga la autoridad competente en la materia. Esta acción se realizará con personal técnico calificado y bajo el seguimiento de un Programa de Rescate debidamente validado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La vegetación a rescatar será reubicada en áreas adecuadas dentro del terreno, mismas que corresponden a los polígonos designados como reubicación. Con respecto a la fauna encontrada, se llevarán a cabo caminatas de ahuyentamiento para que aquellas especies que se encuesten dentro del área solicitada se desplacen a áreas periféricas de las zonas de desmonte. Aquellas que no se puedan desplazar por sí solas rápidamente serán capturadas y reubicadas en áreas adyacentes, o se aplicarán las medidas que considere la autoridad (SEMARNAT).

La ejecución del programa de recate se llevará a cabo en la totalidad de la superficie autorizada para el proyecto en una sola etapa, éste se ejecutará en un periodo de 4 meses, iniciando una vez se concluyan las labores de la delimitación de la superficie.

Remoción mecánica y manual de la vegetación.- Se pretende dar inicio a esta actividad una vez que hayan terminado los trabajos del deslinde físico de la superficie del proyecto. Se removerá la cubierta vegetal de las áreas de desmonte apoyados por herramientas manuales (picos, palas, etc.) y en caso necesario con maquinaria; este proceso será de una manera progresiva, pausada y con dirección, de tal manera que la fauna que se encuentre en el sitio pueda desplazarse fuera de él y no ser afectada directamente con el equipo utilizado. Las actividades de desmonte se realizan en las áreas en las que habrá desplantes o estructuras, respetando las superficies de reubicación previamente designadas. Esta fase de desmonte se realiza en una intervención única y continua en un plazo de 8 meses, para dar inicio inmediatamente con la construcción del proyecto. El plazo es de 8 meses porque se irá desmontando la superficie conforme se vaya necesitando para la construcción.

Concentración de residuos del desmonte y retiro fuera del predio. - Previa autorización de las autoridades municipales, la recolección y retiro de los residuos orgánicos se realizará de tal manera que no se afecte el medio; es decir no se utilizará el fuego ni agroquímicos para su eliminación; estos serán depositados en donde la autoridad municipal indique. No se contemplan obras o actividades provisionales del proyecto.

Previa autorización de las autoridades municipales, la recolección y retiro de los residuos de la construcción se realizará de tal manera que no se afecte el ambiente; estos serán depositados en donde la autoridad municipal indique.

En esta etapa se contempla la utilización de por lo menos de 10 personas para realizar las actividades señaladas anteriormente, aunque es posible con 5 personas.

Se instalarán los sanitarios portátiles de manera adecuada con un diseño económico, funcional, limpio, que cumpla con las necesidades fisiológicas de limpieza y aseo. En esta etapa de la primera fase del proyecto, se contempla la utilización de por lo menos de 10 personas para realizar las actividades señaladas anteriormente.

Excavaciones y compactaciones del terreno. - Se realizarán las obras de excavaciones y sobre todo compactaciones del terreno para dejar la pendiente apropiada y los espacios para para las viviendas, así como las áreas verdes alrededor. Estos serán necesarios, dado que el terreno se encuentra con suelo muy delgado y debajo del mismo hay roca tipo conglomerados y areniscas.

Se espera que se desarrolle con las nivelaciones adecuadas para cada elemento de las viviendas, sobre todo los cimientos, y los biodigestores, este terreno deberá quedar plano, mediante los rellenos adecuados y suficientemente compactos para dar sustento a las viviendas.

Etapa de construcción

Cimentaciones. Una vez delimitados los espacios, se procede a inicio de excavaciones para cimentaciones, se comienza con el levantamiento de los muros principales.

Instalación hidrosanitaria. Se instalarán las tuberías necesarias para conducción del suministro de agua y para el adecuado drenaje sanitario a los biodigestores **que darán servicio a toda la vivienda unifamiliar y las áreas verdes**. La demanda en el suministro de agua potable se surtirá a través de las pipas que dan servicio periódicamente a esta zona. La distribución de agua se realizará por medio de un sistema dentro de la casa de bombeo que tendrá la capacidad para alimentar a los baños de la casa y la cocina. Para el área ajardinada y vegetación ornamental se usará agua tratada provista por una pipa quincenalmente o

semanalmente según se requiera. El desalojo de aguas sanitarias será por medio de colectores de PVC sanitario, tanto en líneas horizontales como columnas.

Aguas pluviales**.** Las aguas pluviales serán de caída libre y no serán recolectadas. Se han tomado en cuenta los escurrimientos naturales del terreno y serán respetados.

Instalación eléctrica**.** La casa contará con iluminación suministrada por paneles solares, ya que actualmente no hay servicio para toda esta zona de Agua Caliente. Todos los cables y accesorios utilizados dentro de estas instalaciones cumplen con las normas ya mencionadas, lo cual son garantía de instalación no tóxica y anti flama.

Casa. El cuerpo de las dos viviendas se compone de columnas de concreto armado con varilla de acero y trabes armadas de concreto, la división de los espacios así como la envolvente de las viviendas se proyecta con muros de block hueco de concreto rellenando sus celdas con concreto premezclado y varilla de acero según proyecto estructural. Las losas de piso así como la losa de azotea serán elaboradas mediante losas aligeradas de casetón y vigas de concreto armado. El sistema estructural a emplear es a base de marcos rígidos ortogonales de muros de mampostería con blocks de cemento aligerados y castillos intermedios rigidizantes.

Estacionamiento. Se contará con un espacio de estacionamiento en la superficie fuera de este proyecto en áreas del mismo predio en las que no hay vegetación y que forman parte del mismo acceso de terracería, más adelante se mencionará que el suelo de este terreno se encuentra casi desprovisto de vegetación, de manera que no es necesario realizar mayor desmonte para el acceso libre a las viviendas.

Accesos. Se cuenta con un acceso actualmente, mismo que da acceso a El Sargento directamente, pasando por el lado oeste de Agua Caliente para evitar el paso por las zonas de playa. El acceso ya dentro del predio a las viviendas es a pie, ya que son apenas unos pocos metros de distancia y no hay vegetación adicional que sea necesario desmontar.

Áreas verdes. El proyecto estará dotado de áreas verdes, especialmente con vegetación nativa reubicada, pero también es posible que en un futuro con vegetación de ornato tradicional en el frente de la vivienda principal. Las áreas verdes y áreas descubiertas sin construcción alguna se encuentran **en el área restante del predio, ya que la superficie del proyecto y del predio es mayor que la superficie de la casa habitación**. Las superficies para la reubicación se encuentran a la entrada del predio, cerca de la cisterna y la pila de agua, 463.612 m^2.

No se contemplan obras o actividades provisionales del proyecto. En el predio ya se encuentra una cisterna y una pila para almacenamiento y suministro de agua, mediante el servicio local de pipas. Ya existe acceso hasta el predio.

II.2.4 Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa las actividades serán específicamente de mantenimiento de las áreas verdes o de reubicación y de las instalaciones de los biodigestores así como de las dos viviendas en su estructura, sobre todo después de eventos como huracanes y tormentas.

No hay obras asociadas al proyecto. Para suministro de agua ya se encuentra instalada la cisterna y una pila de almacenamiento de agua, en el mismo predio, justo al frente del acceso o entrada al predio.

II.2.5 Etapa de abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio. La vida útil del proyecto depende mucho de los programas de mantenimiento a los que está sujeto, sin descartar eventuales afectaciones que puedan tener por fenómenos naturales extraordinarios, como son los casos hidrometeorológicos (ciclones) y sismos, sin embargo, conservadoramente se asigna un período de vida útil indefinido.

II.2.6 Utilización de explosivos

Por el tipo de proyecto de que se trata no se requiere el uso de explosivos.

II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Dada la naturaleza del proyecto no se estiman emisiones significativas a la atmósfera en ninguna etapa del proyecto, siendo éstas generadas por la maquinaria usada durante la preparación del sitio y en mayor medida durante la construcción. Esto se considera así porque el proyecto es de dimensiones muy pequeñas.

Las emisiones a la atmosfera provendrán de los camiones de transporte de materiales y transporte de personal al sitio del proyecto. No habrá residuos líquidos a cuerpos de agua ni al municipio, todos serán manejados en los dos biodigestores instalados en el proyecto.

Los sistemas de tratamiento con dos biodigestores divididos en dos módulos generalmente procesan entre 10 y 40 kg de residuos orgánicos diarios (dependiendo del volumen de cada tanque), lo que resulta en un volumen total de tratamiento de hasta 4,000 litros en una instalación estándar. Un biodigestor comercial estándar (como los de 1300 a 2000 litros suele recibir entre 10 y 20 kg de residuos orgánicos por día mezclados con agua.

Los residuos sólidos serán de tipo doméstico, estimados para dos viviendas unifamiliares, una de ellas de ocupación muy esporádica, de manera que son muy reducidos, prácticamente unifamiliares, serán recogidos por el servicio municipal de recolección de El Sargento y Agua Amarga.

En México, la generación promedio es de aproximadamente 1 kg de residuos por persona por día, para una vivienda promedio (con 4 habitantes equivale a 3 a 4 kg de basura diaria por vivienda, lo que implica unos 25 a 28 kg de basura por semana, en una vivienda con una familia completa, aunque puede decirse que está sobreestimado.

El servicio de recolección de basura en El Sargento, BCS, es operado por el Ayuntamiento de La Paz. La ruta suele dividirse en Zona Norte (con recolección regular a mitad de semana) y Zona Sur (hacia el final de la semana, cerca del viernes (https://lapaz.gob.mx/camiones-de-basura). Los horarios pueden estar sujetos a ajustes por parte de los trabajadores del municipio.

En la Delegación de El Sargento y La Ventana se cuenta con servicio de recolección local de basura, misma que es depositada en relleno sanitario con capacidad para manejar la demanda actual y futura de desechos sólidos, sin embargo debido a la naturaleza del proyecto, no se producirán residuos sólidos en cantidad

significativa. De acuerdo con el director municipal de Servicios Públicos en Municipio de La Paz, al inicio de la actual Administración estos espacios se encontraban en malas condiciones, por consiguiente, el primer año se trabajó en mejorar el funcionamiento de los rellenos sanitarios, logrando ser reconocidos como unos de los mejores en todo el país (septiembre de 2021).

Estos rellenos a usar deben cumplir con la NOM-083-SEMARNAT-2003: Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. De acuerdo con la SEMARNAT (2023), estos rellenos sanitarios aun no cuentan completamente con las especificaciones de dichas normas, sobre todo en la cuestión de la separación de origen domiciliario de aquellos de origen industrial y comercial, **sin embargo, en lo que respecta a dos viviendas unifamiliares, se encuentran en funcionamiento y accesibles a este sitio**.

II.2.8 Generación de gases efecto invernadero

II.2.8.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros.

El proyecto en sí mismo, dos viviendas unifamiliares, no genera gases efecto invernadero. Sin embargo, durante su construcción, es posible que contribuya un poco en este aspecto con los camiones de transporte de personal y de transporte de materiales de construcción.

Un camión de carga de larga distancia que recorre entre 100,000 y 160,000 km al año puede generar 150 toneladas de GEI. Si tomamos en cuenta que en este proyecto se usará un camión de carga de materiales y otro para personal, y que su recorrido en el año de construcción sea de una fracción de esa estimación, ya que provendría de El Sargento o de La Paz, es posible que sean generados unas 50 a 70 toneladas de GEI, suponiendo un recorrido de 50,000 km, lo cual es muy sobreestimado, los viajes no serán diarios y no tendrán esa distancia, cuando mucho 51.5 km por viaje a La Paz, dos por día, son 103 km, por unos tres días por semana, son 309 km, por unas 50 semanas, suponiendo el peor de los escenarios, serian 15,450 km, de manera que es posible que haya una emisión de los camiones de transporte de 23.175 toneladas.

II.2.8.2 Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

Suponiendo que se toman en cuenta las 23.175 toneladas de CO2 emitidas por los camiones de transporte, viajando tres veces por semana de El Sargento a La Paz, por 50 semanas, se emiten 23.175 toneladas de CO" únicamente, derivado de la construcción del proyecto.

Las viviendas en sí mismas no emiten gases a la atmósfera.

II.2.8.3 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

La energía que disipa o pierde una vivienda es el calor que se escapa hacia el exterior a través de sus cerramientos por conducción, radiación y filtraciones de aire. Esta pérdida se calcula mediante el balance térmico y es fundamental para dimensionar correctamente sistemas de calefacción o aire acondicionado.

El calor se escapa de una vivienda promedio a través de las siguientes áreas (https://www.rtarquitectura.com/perdidas-de-energia-en-las-viviendas/):

- Cubierta (Techos): ~ 30 %

- Fachadas (Muros): ~ 25 %
- Renovación de aire y ventilación: ~ 20 %
- Ventanas y acristalamientos: ~ 13 %
- Suelos: ~ 7 %
- Puentes térmicos: ~ 5

Factores que influyen:

Características del edificio

- Aislamiento térmico: El nivel de aislamiento en paredes, techos y suelos afecta la cantidad de calor que entra o sale del edificio.
- Materiales de construcción: Algunos materiales retienen más calor que otros, impactando la carga térmica.
- Orientación y ubicación: La exposición al sol y el clima del lugar juegan un papel importante.

Existen diferentes métodos para realizar el cálculo de carga térmica para aire acondicionado y calefacción. Entre los más utilizados, destacan:

- Método del factor de carga: Se basa en coeficientes predefinidos que reflejan la capacidad de los materiales y equipos para disipar calor.
- Método de transferencia de calor: Calcula las pérdidas y ganancias térmicas mediante ecuaciones de transferencia de calor en paredes, techos y ventanas.
- Método de simulación computacional: Utiliza software cálculo de cargas térmicas para modelar el comportamiento térmico de un edificio y determinar sus necesidades de climatización.

Para calcular la carga térmica total de un espacio, es importante considerar dos componentes principales:

- Cargas sensibles, que afectan directamente la temperatura del aire y provienen de fuentes como la radiación solar, equipos eléctricos y la ocupación del espacio.
- Cargas latentes, relacionadas con la humedad y que provienen de procesos como la transpiración humana, la cocción de alimentos o la infiltración de aire exterior.

Estos métodos permiten obtener estimaciones precisas de la carga térmica y elegir el sistema de climatización adecuado para cada espacio.

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIONES DEL USO DE SUELO

El análisis que se presenta a continuación está basado en el ámbito de planeación del desarrollo del proyecto, primero dentro de un contexto de planeación y enseguida en un contexto ambiental, dentro de un marco federal, estatal y municipal, además de continuar con la revisión de los instrumentos jurídicos aplicables como son las leyes, reglamentos, normas y lineamientos generales.

III.1 ORDEN FEDERAL

III.1.1 Constitución Política Mexicana

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.

Artículo	Señalamiento	Vinculación
Artículo 25	Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica nacional, con responsabilidad social, de los sectores público, privado y social; define también que el sector público tendrá a su cargo las áreas estratégicas.	En el caso específico del proyecto y su evaluación, se establece que el presente trabajo cumple con lo establecido por las leyes del Estado para su correcta evaluación. En el caso específico del proyecto, se contribuye con el desarrollo nacional.
Artículo 26	Establece la responsabilidad del Estado para organizar un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía.	El proyecto contribuye en cierta medida con el crecimiento de la economía, de manera que el Estado puede evaluar y planear el dinamismo y la solidez de dicho crecimiento.

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.

Artículo	Señalamiento	Vinculación
Artículo 27	"La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente 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 el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada	El terreno del presente proyecto es de propiedad privada, lo cual queda protegido por el presente artículo, y se somete a las autoridades para su correcta evaluación a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

	las modalidades que dicte el interés público... 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...".	
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 proyecto se somete a las leyes y reglamentos en materia de asentamientos humanos, ya que por sus características contribuye con los núcleos de población.
Artículo 115	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.	El proyecto se somete a las leyes y reglamentos en materia de asentamientos humanos donde a nivel municipal contribuye a generar núcleos de población o aumentarlos.

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.

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 cuenta 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.

Inclusión Social: Se busca la ampliación de la seguridad social a jornaleros agrícolas, reconociendo la importancia de su labor y dignificándola a través de la formalización laboral.

72. Programa de paneles solares para viviendas en el norte del país

Protección de la Biodiversidad: Se plantea la prohibición del uso de maíz genéticamente modificado para salvaguardar la diversidad genética de los maíces nativos y asegurar la soberanía alimentaria y cultural.

Participación Comunitaria: Por primera vez, los ejidos y comunidades agrarias son invitados a participar en la construcción del plan, marcando un cambio histórico en la planeación del desarrollo rural.

Construiremos al menos un millón de viviendas, especialmente para jóvenes en esquemas en donde primero puedan rentar y después adquirir la vivienda si lo desean. Además, habrá créditos a bajo costo para mejoramiento de vivienda y un programa masivo de escrituración.

El desarrollo con bienestar y humanismo es el corazón de la transformación. La meta no es solo reducir la pobreza, sino erradicar las condiciones que la perpetúan. Se fortalecerán los derechos a la educación, la salud, la vivienda y la cultura, con una visión donde la equidad y la justicia social sean la base de la acción pública.

La necesidad de mejorar la impartición de justicia también impacta el derecho a la vivienda y la seguridad en la tenencia de la tierra, consagrados en los artículos 4o. y 27 de la CPEUM. Según el Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda, en 2024 el 24.3% de las viviendas en el país se encontraba en situación de inseguridad jurídica, lo que genera incertidumbre económica y dificulta el acceso al financiamiento. Con la implementación de reformas en el Poder Judicial de la Federación, se espera que la

regularización de la propiedad fortalezca la cohesión social y brinde mayor certidumbre a los hogares mexicanos.

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.

El Estado tiene la responsabilidad de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos sociales, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Toda la población debe poder satisfacer sus necesidades básicas y tener garantizado el acceso a educación, salud, vivienda adecuada y al sistema financiero.

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.

República con acceso a vivienda

Un gran número de familias mexicanas vive en asentamientos irregulares donde carecen de servicios básicos y enfrentan altos costos de vida derivados de la falta de infraestructura adecuada, como tiempos y costos de traslado para acceder a servicios de trabajo, educación, salud, esparcimiento, entre otros. De acuerdo con el INEGI, en 2020, el 21.1% de los hogares del país enfrentaban necesidades insatisfechas de vivienda, lo que significa que millones de hogares requieren alquilar, comprar o autoproducir una vivienda. Además, el 58% de las viviendas mexicanas requieren construcción, ampliación o mejora, y el 24.6% de las viviendas tiene 31 años o más de antigüedad, lo que hace urgente la renovación o sustitución de muchas de ellas.

El encarecimiento de la vivienda ha dificultado su asequibilidad. Entre 2018 y 2024 el valor promedio de inmuebles pasó de 987 mil pesos a más de dos millones de pesos, con la Ciudad de México registrando el valor más alto en 2024: 4.6 millones de pesos. Se estima que el 60% de los hogares no pueden adquirir viviendas de más de 500 mil pesos. Por ello, es necesario implementar una política de vivienda que garantice el acceso a vivienda.

La vinculación del Plan Nacional de Desarrollo (PND) con la política de vivienda es **jerárquica y directiva**, ya que el PND establece las directrices generales y los objetivos superiores que, posteriormente, se materializan en el **Programa Nacional de Vivienda (PNV)** y otros programas sectoriales y especiales.

Mecanismos de Vinculación	Vinculación
Marco Rector	El PND es el documento de planeación más importante del Gobierno de México y funciona como una hoja de ruta. Define los ejes generales y transversales del desarrollo nacional.
Programas Derivados	La Ley de Planeación establece que los programas sectoriales, especiales, regionales e institucionales deben sujetarse y alinearse a las orientaciones y objetivos del PND. El PNV es el

	programa sectorial clave en esta materia.
Enfoque de Derechos:	La política nacional de vivienda, bajo los lineamientos del PND, cambia el paradigma de considerar la vivienda como un factor de crecimiento económico a un derecho humano fundamental ("vivienda digna y decorosa").
Priorización de Grupos Vulnerables.	El PND impulsa que la política de vivienda se enfoque en atender las necesidades de las familias de menores recursos y en condiciones de alta marginación, lo cual se refleja en los objetivos del PNV, como el Programa de Vivienda para el Bienestar.
Criterios de Vivienda Adecuada de la ONU:	El PND promueve la alineación con estándares internacionales. El PNV adopta los siete elementos de la ONU-Hábitat para una vivienda adecuada (seguridad de la tenencia, disponibilidad de servicios, asequibilidad, habitabilidad, accesibilidad, ubicación y adecuación cultural).
Integración Territorial y Social.	Un objetivo clave del PND es promover el bienestar y reducir las disparidades. Esto se traduce en la política de vivienda mediante la planificación de espacios rurales y urbanos integrados al territorio, evitando la segregación y asegurando el acceso a servicios y equipamientos (salud, educación, recreación).
Participación Ciudadana.	El proceso de planeación del PND y del PNV incluye la participación ciudadana y de diversos actores públicos, privados y sociales, lo que permite identificar las necesidades reales y adaptar las estrategias a las distintas realidades regionales del país.

Consideraciones: El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 se vincula con el proyecto mediante la priorización de política nacional de vivienda En resumen, el PND proporciona la visión y los principios rectores, y el Programa Nacional de Vivienda es el instrumento específico que traduce esas directrices en acciones concretas, programas y esquemas de financiamiento (como la autoproducción y los subsidios) para garantizar el derecho a la vivienda adecuada para toda la población.

III.1.3 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, última reforma publicada 19-01-2026)

La planeación es obligatoria dado el deterioro de los ecosistemas nacionales, por lo que el 28 de enero de 1988 surge esta Ley, publicada en el Diario Oficial de la Federación y última reforma publicada el 24 de enero de 2024.

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.

La Secretaría, en colaboración con las entidades federativas y los municipios, determinará la zona costera nacional tomando en consideración las interacciones fisiográficas y biológicas particulares de la zona que se trate y la publicará en el Diario Oficial de la Federación mediante Acuerdo.

XVIII.- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

XIX.- Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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

XXI.- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

XXV.- 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 hábitat naturales.

XXVII.- Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

XXXVI. Servicios ambientales: los beneficios tangibles e intangibles, generados por los ecosistemas, necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y para que proporcionen beneficios al ser humano.

Artículo	Señalamiento	Vinculación
Artículo 5°.- Son facultades de la Federación	**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.	Con la presente MIA queda en la Federación la evaluación y autorización correspondiente.
Artículo 7°.- 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	En conformidad con este artículo, se presenta la MIA para su evaluación.
Artículo 8°.- 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.	En conformidad con este artículo, se presenta la MIA para su evaluación.
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las	**Fracción VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas. **Fracción IX**.- Desarrollos inmobiliarios que	En el terreno de este proyecto hay vegetación forestal, de manera que aplica un cambio de uso del suelo, por lo que de manera independiente se presenta el ETJ

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:	afecten los ecosistemas costeros;	correspondiente. Al tratarse de una vivienda unifamiliar únicamente, **en lo que puede considerarse como ecosistema costero de acuerdo con definición en Artículo 3**, Fracción XIII Bis de esta Ley, es necesaria la evaluación en materia de impacto ambiental en los aspectos constructivos de este proyecto.
	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.	Al tratarse de una obra en lo que puede considerarse como una obra en **ecosistema costero** de acuerdo con definición en Artículo 3, Fracción XIII Bis de esta Ley, es necesaria la evaluación en materia de impacto ambiental en los aspectos constructivos de este proyecto.
ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley. Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.	Se presenta una manifestación de impacto ambiental que contiene los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trata, considera el conjunto de los elementos que conforman dicho ecosistema y se presentan las medidas de mitigación, preventivas y demás necesarias para evitar o reducir efectos negativos al ambiente.

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.

En cumplimiento con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de impacto ambiental se está sometiendo a evaluación este estudio de impacto ambiental.

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 de octubre de 2014

En este instrumento se reglamenta la LGEEPA y se establecen claramente las obras que requieren autorización en materia de impacto ambiental:

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

I Ter. Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

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;

XIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

XIV. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas

Artículo	Señalamiento	Vinculación
	O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;	El sitio de este proyecto presenta vegetación forestal, por lo que aplica un cambio de uso del suelo. De manera independiente se presenta el ETJ correspondiente.
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.	II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.	El proyecto del que se habla se encuentra tipificado dentro de la fracción e inciso del reglamento antes mencionado **dado que se encuentra en ecosistema costero**, por lo tanto con el sometimiento a evaluación de la presente manifestación se pretende dar cumplimiento a dicho reglamento. **No obstante que puede ser excluido de la evaluación ya que se trata de vivienda unifamiliar en ecosistema costero**.
	Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, **con excepción de**:	

	a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y **c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros**.	

Artículo	Señalamiento	Vinculación
Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias 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.	En el contexto de este artículo, el proyecto se presenta en esta evaluación en materia de impacto ambiental.
Artículo 12. 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.		El estudio de impacto ambiental que se presenta contiene la información referida en este artículo.
Artículo 17. 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.		En concordancia con este artículo, se presenta el estudio de impacto ambiental, el resumen del contenido, la copia sellada de constancia de pago de derechosa correspondientes. Este proyecto NO lleva actividades altamente riesgosas en los términos de la Ley.

Artículo 35. 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.	El presente estudio de impacto ambiental ha sido elaborado por una persona física.
Artículo 36. 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.	Al final del presente estudio de impacto ambiental se presenta la 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.
Artículo 49. 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.	Este estudio de impacto ambiental se refiere únicamente a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trata.

III.1.5 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28-04-2022)

Este documento establece los procedimientos que se deben llevar a cabo para obtener la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en este caso los terrenos son de carácter forestal, por lo que es necesario la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo.

Artículo 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

V Bis. Bosque: Ecosistema forestal principalmente ubicado en zonas de clima templado en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan de forma espontánea y que cuentan con las características para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley;

VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales;

XVIII. Deforestación de terrenos forestales arbolados: La conversión de terrenos forestales arbolados a otro tipo de uso de la tierra, por causas inducidas o naturales, o bien la reducción permanente de la cobertura de copa por debajo del umbral del diez por ciento;

XIX. Degradación forestal: Proceso de disminución de la capacidad de los terrenos forestales en uno o varios de sus componentes para brindar servicios ambientales, así como la pérdida o reducción de su capacidad productiva;

XIX Bis. Degradación de terrenos forestales arbolados: Reducción de la biomasa arriba del suelo en terrenos forestales arbolados sin que cause una reducción de la cobertura de copa por debajo del umbral mínimo del diez por ciento;

XX. Depósito por Compensación Ambiental: Es el monto económico que deposita el promovente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para obtener la autorización;

XXII Bis. Pérdida de vegetación forestal: La conversión de terrenos forestales por causas inducidas o naturales a otro tipo de uso de la tierra, o la reducción de la cobertura de vegetación forestal;

XXXVIII Bis. Otros terrenos forestales: Terrenos cubiertos de vegetación forestal que no reúnen las características para ser considerados terrenos forestales arbolados;

XLVII. Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;

XLVIII. Recursos forestales maderables: Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso;

XLIX. Recursos forestales no maderables: La parte no leñosa de la vegetación de un ecosistema forestal, y susceptibles de aprovechamiento o uso, incluyendo líquenes, musgos, hongos y resinas, así como los suelos de terrenos forestales y preferentemente forestales.

LX Bis. Selva: Ecosistema forestal de clima tropical en el que predominan especies leñosas perennes que se desarrollan en forma espontánea, excluyendo los acahuales y guamiles y que cuentan con las características

para ser considerados terrenos forestales arbolados de acuerdo con esta Ley. En esta categoría se incluyen a todos los tipos de selva, manglar y palmar, de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía;

LXX. Terreno diverso al forestal: Es el que no reúne las características y atributos biológicos definidos para los terrenos forestales;

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales;

LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características;

LXXIII. Terreno temporalmente forestal: Las superficies agropecuarias que se dediquen temporalmente al cultivo forestal mediante plantaciones forestales comerciales, así como aquellos en los que se hayan realizado actividades de reforestación, pudiendo volver a su condición de terreno agropecuario al desaparecer esta actividad, así como aquellas en las que encontrándose en periodos de descanso de la actividad agropecuaria haya surgido vegetación secundaria nativa (también llamados acahuales o guamiles);

LXXX. Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico;

De la Concurrencia y la Coordinación Interinstitucional:

Artículo	Señalamiento	Vinculación
Artículo 14. La Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:	**XI.** Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales;	En este sentido, se presenta la información necesaria para que sea evaluada por La Secretaría.
	XIII. Otorgar, modificar, revocar, suspender y declarar la extinción o la caducidad de las autorizaciones, avisos y demás actos a que se refiere el artículo 68 de esta Ley	En este sentido, se presenta la información necesaria para que sea evaluada por La Secretaría.

De los Trámites en Materia Forestal:

Artículo 68. Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

Las autorizaciones a las que se refieren la fracción I de este artículo podrán ser realizadas por las autoridades competentes de las Entidades Federativas, en los términos de los mecanismos de coordinación previstos en la presente Ley.

Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales:

Artículo	Señalamiento y Vinculación

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	
En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.	En este sentido se presenta el estudio de impacto ambiental, para su evaluación y por otro lado, de manera independiente, se presenta el ETJ para cumplir cabalmente con este insumo legal.
Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables	
Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	Se presenta el recibo del correspondiente depósito ante el Fondo Forestal Mexicano por concepto de compensación ambiental junto con el ETJ que se encuentra en evaluación independiente del presente estudio de impacto ambiental.

De los Servicios Forestales:

Artículo	Señalamiento y Vinculación
Artículo 101. Las personas físicas y morales que brinden servicios forestales deberán estar inscritas en el Registro, para lo cual deberán acreditar su competencia y capacidad. El Reglamento y las normas aplicables determinarán los procedimientos, modalidades y requisitos que deberán observarse para la acreditación e inscripción en el Registro; así como para la prestación, evaluación y seguimiento de los servicios forestales, diferenciando las actividades, los ecosistemas en que se desempeñarán y grados de responsabilidad.	En este sentido el presente estudio de impacto ambiental, ha sido elaborado por personas físicas. En este sentido, se presenta la información necesaria de inscripción en el registro por parte del responsable de la elaboración del presente documento.
Los prestadores de servicios forestales podrán ser	

contratados libremente por los propietarios y poseedores de los recursos forestales y serán responsables solidarios con los mismos.	

III.1.6 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (DOF, 9 diciembre 2020).

Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales:

Artículo	Señalamiento y Vinculación
Sección VI **Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales** **Artículo 139**. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el	Se somete a las autoridades la presente MIA, y por otro lado de manera independiente el ETJ se encuentra en evaluación, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante o copia del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.

terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	

Al tiempo de realizar este documento de impacto ambiental, se está evaluando también el correspondiente ETJ.

III.1.7 Ley de Aguas Nacionales, **Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992, Última Reforma DOF 08-05-2023**.

Artículo	Vinculación
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: 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; 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; 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;	En el contexto de este artículo, el proyecto NO se localiza en cauces de corrientes, escurrimientos superficiales o en zona federal, por lo que no aplica la presente Ley.

III.1.8 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 construcción de dos viviendas unifamiliares, el cual en ninguna de sus etapas contempla el aprovechamiento de fauna silvestre. Si bien con el desarrollo del proyecto se contempla realizar actividades de construcción de dos viviendas unifamiliares, lo que provocará la modificación de hábitat de la fauna silvestre que se desarrolla en el terreno, como medidas de mitigación para el mejoramiento del hábitat se contempla realizar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre a ejecutarse al interior de un área con una superficie de 463.612 m^2, 0.0463612 ha, y la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de ejemplares 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. El estudio 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 construcción de dos viviendas unifamiliares, 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.

III.1.9 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 construcción de dos viviendas unifamiliares, el cual no contempla realizar actividades relacionadas con hábitat, especies o partes o derivados de vida silvestre. Si bien es cierto que, con el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo actividades de CUSTF las cuales causarán una ligera modificación al

	hábitat de la fauna silvestre; como medida de mitigación se propone la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, captura y/o translocación de fauna 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 construcción de dos viviendas unifamiliares, 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 construcción de dos viviendas unifamiliares, 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.

III.1.10 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 peligrosos, 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 etapa de preparación del sitio, cambio de uso del suelo y construcción de dos viviendas unifamiliares 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;	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

II. Disolventes orgánicos usados; III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;	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.

III.1.11 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	El proyecto se trata de construcción de dos viviendas unifamiliares. Por el tipo de proyecto no se considera como un generador de residuos peligrosos, por lo tanto, No habrá

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 ...	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: … 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.	No habrá residuos peligrosos en este proyecto.
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.1.12 Ley General de Asentamientos Humanos (DOF 09-04-2012)

Artículo 1.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

II. Asentamiento humano: el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

V. Conservación: la acción tendente a mantener el equilibrio ecológico y preservar el buen estado de la infraestructura, equipamiento, vivienda y servicios urbanos de los centros de población, incluyendo sus valores históricos y culturales;

III.1.13 Ley General De Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, Última reforma publicada DOF 01-12-2020

Artículo 2. Todas las personas sin distinción de sexo, raza, etnia, edad, limitación física, orientación sexual, tienen derecho a vivir y disfrutar ciudades y Asentamientos Humanos en condiciones sustentables, resilientes, saludables, productivos, equitativos, justos, incluyentes, democráticos y seguros.

Las actividades que realice el estado mexicano para ordenar el territorio y los Asentamientos Humanos, tiene que realizarse atendiendo el cumplimiento de las condiciones señaladas en el párrafo anterior.

Es obligación del estado, a través de sus diferentes órdenes de gobierno, promover una cultura de corresponsabilidad cívica y social.

Artículo 3. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

IV. Asentamiento Humano: el establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

VIII. Conservación: acción tendente a preservar las zonas con valores históricos y culturales, así como proteger y mantener el equilibrio ecológico en las zonas de servicios ambientales.

Artículo 4. La planeación, regulación y gestión de los asentamientos humanos, Centros de Población y la ordenación territorial, deben conducirse en apego a los siguientes principios de política pública:

I. Derecho a la ciudad. Garantizar a todos los habitantes de un Asentamiento Humano o Centros de Población el acceso a la vivienda, infraestructura, equipamiento y servicios básicos, a partir de los derechos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados internacionales suscritos por México en la materia;

II. Equidad e inclusión. Garantizar el ejercicio pleno de derechos en condiciones de igualdad, promoviendo la cohesión social a través de medidas que impidan la discriminación, segregación o marginación de individuos o grupos. Promover el respeto de los derechos de los grupos vulnerables, la perspectiva de género y que todos los habitantes puedan decidir entre una oferta diversa de suelo, viviendas, servicios, equipamientos, infraestructura y actividades económicas de acuerdo a sus preferencias, necesidades y capacidades;

III. Derecho a la propiedad urbana. Garantizar los derechos de propiedad inmobiliaria con la intención de que los propietarios tengan protegidos sus derechos, pero también asuman responsabilidades específicas con el estado y con la sociedad, respetando los derechos y límites previstos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y esta Ley. El interés público prevalecerá en la ocupación y aprovechamiento del territorio.

III.1.14 Ley General de Cambio Climático (11-05-22)

Artículo 2. Esta Ley tiene por objeto:

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

IV. 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.

Artículo 5. La federación, las entidades federativas y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

La entidad federativa de Baja California Sur y su gobierno, puede ejercer sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables.

Artículo 27. La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos:

I. Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;

III. Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;

Artículo 29. Se considerarán acciones de adaptación:

V. Los programas hídricos de cuencas hidrológicas;

VI. La construcción y mantenimiento de infraestructura;

VII. La protección de zonas inundables y zonas áridas;

Este proyecto no solo se apega con el articulo 27 en reducir vulnerabilidad, riesgos y daños ocasionados por efectos del cambio climático, y es en este sentido, si observamos las tendencias en los últimos 10 años, que las lluvias torrenciales y las inundaciones extraordinarias ocurren con mayor frecuencia, de manera que esta obra de vivienda unifamiliar está completamente acorde con esta disposición.

III.1.15 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones

Artículo 4. Las actividades que se considerarán como Establecimientos Sujetos a Reporte agrupadas dentro de los sectores y subsectores señalados en el artículo anterior, son las siguientes:

VI. Sector Comercio y Servicios,

a. Subsector construcción:

a.6. Otras construcciones de ingeniería civil;

a.10. Otros trabajos especializados para la construcción;

El presente proyecto abarca las actividades de la construcción de la obra. De esta manera aplica cuidar las emisiones, de conformidad con las normas y leyes vigentes aparte de la presente.

III.1.16 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (D.O.F. 07/Sep./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.

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 4.32, en la Unidad Ambiental Biofísica 5. Sierras y Piedemontes El Cabo**, con una superficie de 7,428 km^2, se califica como Estable a Medianamente estable, conflicto sectorial alto. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Sin degradación de la Vegetación. Sin degradación por desertificación, La modificación antropogénica es muy baja. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial.

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.

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.

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.

3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.

4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación 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.

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.

7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.

8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.

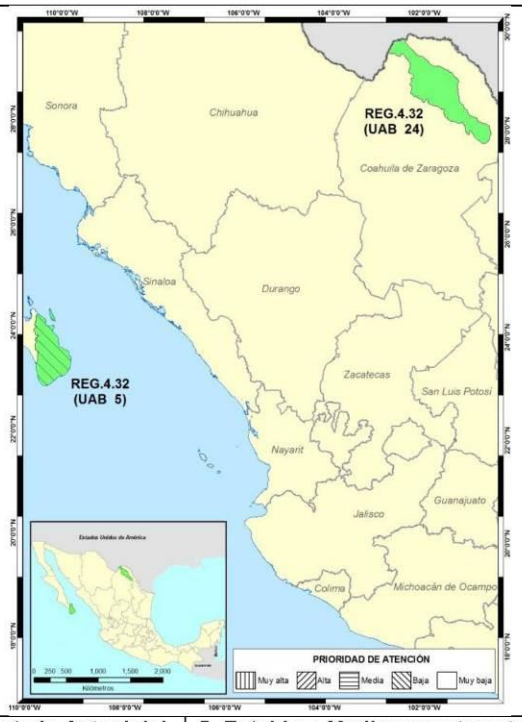
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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.

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 4.32, de la Unidad Ambiental Biofísica 5. Sierras y Piedemontes El Cabo



REGIÓN ECOLÓGICA: 4.32
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
5. Sierras y Piedemontes El Cabo
24. Serranía del Burro (de Coahuila)

Localización:
5. Sur de Baja California Sur
24. Norte de Coahuila

Superficie en km^2:	**Población por UAB:**	**Población Indígena:**
5. 7,428.10 **24.** 13,462.34 **Superficie Total: 20,890.44 km^2**	**5.** 247,974 **24.** 796 **Población Total: 248,770 hab.**	**5.** Sin presencia **24.** Sin presencia

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**5. Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.** Muy baja 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: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 45.5. Muy baja marginación social. Muy alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de tipo comercial. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera. **24. Estable. Conflicto Sectorial Nulo.** Niveles medios superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja y no hay superficies urbanas. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Forestal y Pecuario. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 8.8. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy alto 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. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	**5. Inestable.** **24. Medianamente estable**
Política Ambiental:	**5, 24 - Preservación y Aprovechamiento sustentable**
Prioridad de Atención:	**5. Baja** **24. Muy baja**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
5	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Forestal - Minería	CFE- Ganadería - SCT	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44
24	Preservación de Flora y Fauna	Forestal - Ganadería - Minería	Turismo	Industria - PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 36, 37, 42, 44

Estrategias. UAB 5	
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	**12.** Protección de los ecosistemas.
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.
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. **35.** Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos. **44.** Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Estrategias. UAB 24	
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	**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. **16.** Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. **17.** Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras). **18.** Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. **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	
E) Desarrollo Social	**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.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	**42.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**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.

A) Preservación

Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad- Este proyecto es de muy reducidas dimensiones, consiste en una casa habitación unifamiliar de dos partes, una principal y una secundaria, en el lugar del proyecto no hay especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y se va a llevar a cabo un programa de reubicación y rescate de vegetación.

Recuperación de especies en riesgo- Las especies en riesgo, tal como las define la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentran al interior del terreno de este proyecto.

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 económico de ecosistemas, extracción de especies, genes y recursos naturales, no contempla el

aprovechamiento de los suelos agrícolas y pecuarios ni de los recursos forestales. El aprovechamiento del paisaje y del terreno en sí mismo será sustentable, debido a que las actividades que se realizarán como parte de este proyecto están limitadas a habitación y vivienda.

C) Protección de los recursos naturales- Para la protección del ecosistema la casa habitación tendrá dos biodigestores para sanear las aguas residuales provenientes de los baños y cocina. Se va a llevar a cabo un programa de reubicación y rescate de vegetación.

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, no realizará actividades mineras. 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 de sus instalaciones, el uso sustentable de agua mediante pipas para rellenar una cisterna y una pila, la apropiada colocación de botes de basura, no apropiación de flora o fauna, la no generación de ruido excesivo.

C) Agua y Saneamiento- El proyecto contempla el uso sustentable de agua mediante el uso de cisterna propia. Será reabastecida mediante la compra de agua por un permisionario de manera periódica, por lo que da al proyecto suficiente independencia en materia de agua y saneamiento ya que cuando el agua se adquiere de esta forma, se tiende a cuidar mucho más. Este proyecto cuenta con sus propios biodigestores para el tratamiento de aguas residuales, de tipo modular, dado que no hay servicio de suministro de agua.

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional- El camino de acceso al sitio del proyecto actualmente se encuentra funcional y en uso mediante un camino vecinal local que conecta a la calle Agua Verde y calle Sierra El Placer en zona de Ejido El Sargento, Municipio de La Paz. El proyecto no necesita infraestructura o equipamiento adicional a la infraestructura que forma parte de este proyecto. Este proyecto contará con su provisión de energía eléctrica por medio de paneles solares propios.

Planeación del ordenamiento territorial- En este sentido, dado que actualmente esas tierras se encuentran sin uso productivo, pero el terreno ya es propiedad privada y se encuentra con clave catastral, al insertar este proyecto estas tierras comenzarán a generar empleos durante su desarrollo y actividades productivas ligadas durante su operación y mantenimiento.

No obstante estas estrategias y su vinculación al proyecto, se enumeran las relaciones al proyecto respecto de los lineamientos ecológicos de esta UGA:

Lineamientos ecológicos a cumplir de POEGT en su Unidad Ambiental Biofísica 5, Sierras y Piedemontes El Cabo.

Lineamientos ecológicos para la Unidad Ambiental Biofísica 5	Vinculación del proyecto
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.	El sitio del proyecto se localiza en una región particularmente rica en vegetación autóctona, sin embargo se ubica en zona de asentamientos humanos. Dentro del terreno del proyecto se va a llevar a cabo un programa de reubicación y rescate de vegetación. El objetivo de esta casa habitacion es habitarla, vacacionar y descanso, es por esta razón que la naturaleza propia del proyecto es precisamente la protección del patrimonio natural y cultural del sitio, puesto que promueve vivienda sin menoscabo de areas ajardinadas y respetando la vegetación local general.
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, que usa materiales no contaminantes, y que lleva a cabo actividades consideradas como amables ambientalmente. No es agresivo en impacto ambiental porque no afecta vegetacion o fauna.

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.
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, así como los monitoreos constantes de las autoridades responsables, de esta manera 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.
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. Se va a llevar a cabo un programa de reubicación y rescate de vegetación.
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 ya que solo consiste de una vivienda unifamiliar de dos partes, casa principal y casa de visitas con total de 244.43 m^2 de construcción.
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.
Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer mas eficiente al sistema económico.	El proyecto es congruente con este lineamiento. Involucra al sector de construcción.
Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.	No aplica al proyecto.
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. Las características del proyecto establecen el cuidado de la flora y el cuidado del agua.

III.1.17 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.

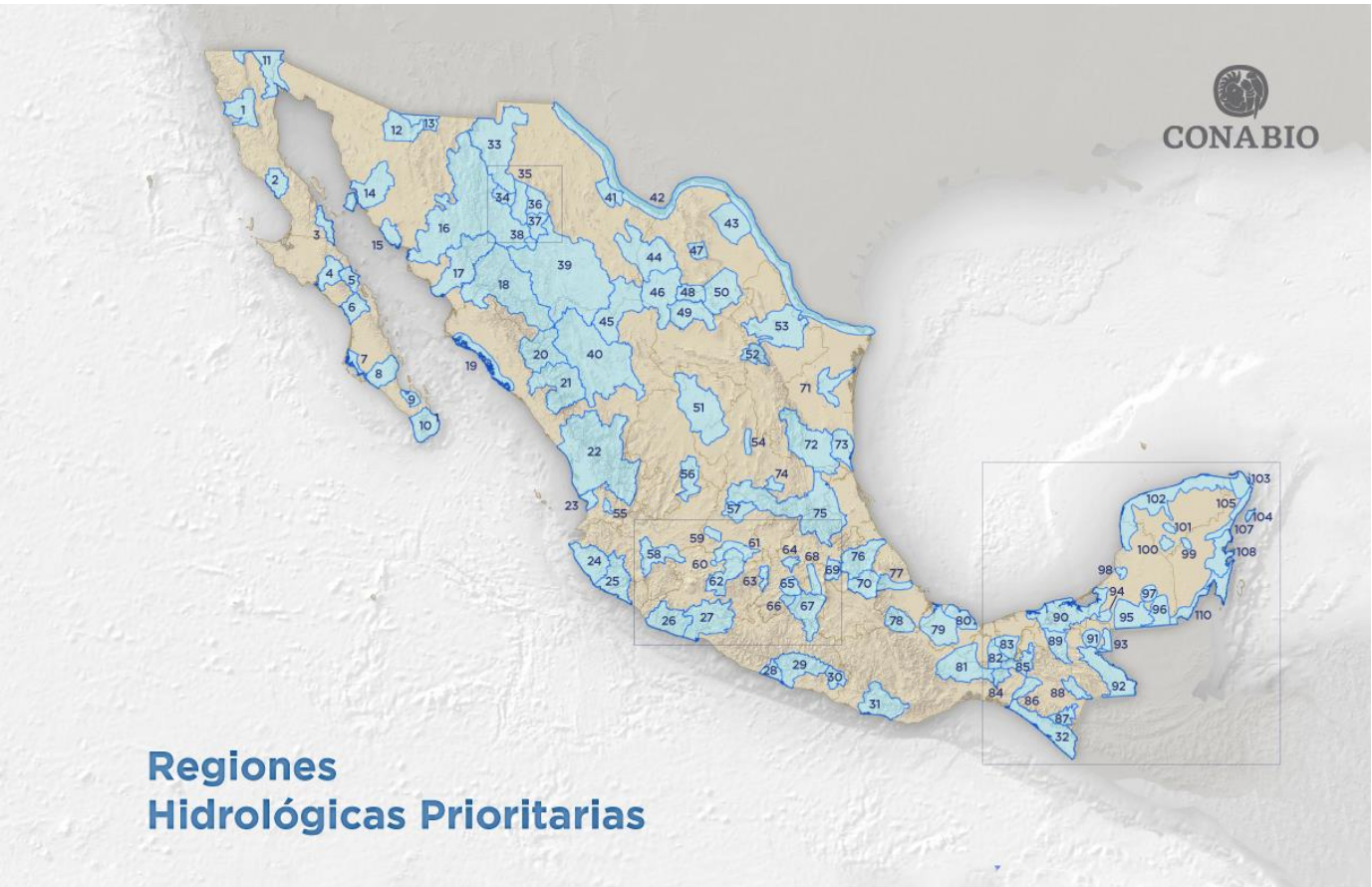
El área o superficie de este proyecto no se encuentra dentro o colindante a ningún Área Natural Protegida, así como tampoco a Humedales de Importancia Internacional RAMSAR y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, AICAs, esto de acuerdo a la Regionalización elaborada por la Comisión Nacional 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 y Región Marina Prioritaria.

Regiones Hidrológicas Prioritarias

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

De acuerdo a la regionalización de CONABIO el sitio del proyecto se localiza fuera de toda Región Hidrológica Prioritaria.



Mapa tomado de: https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-hidrologicas-prioritarias-de-mexico

III.1.18 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 *Casa Brease* 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**.

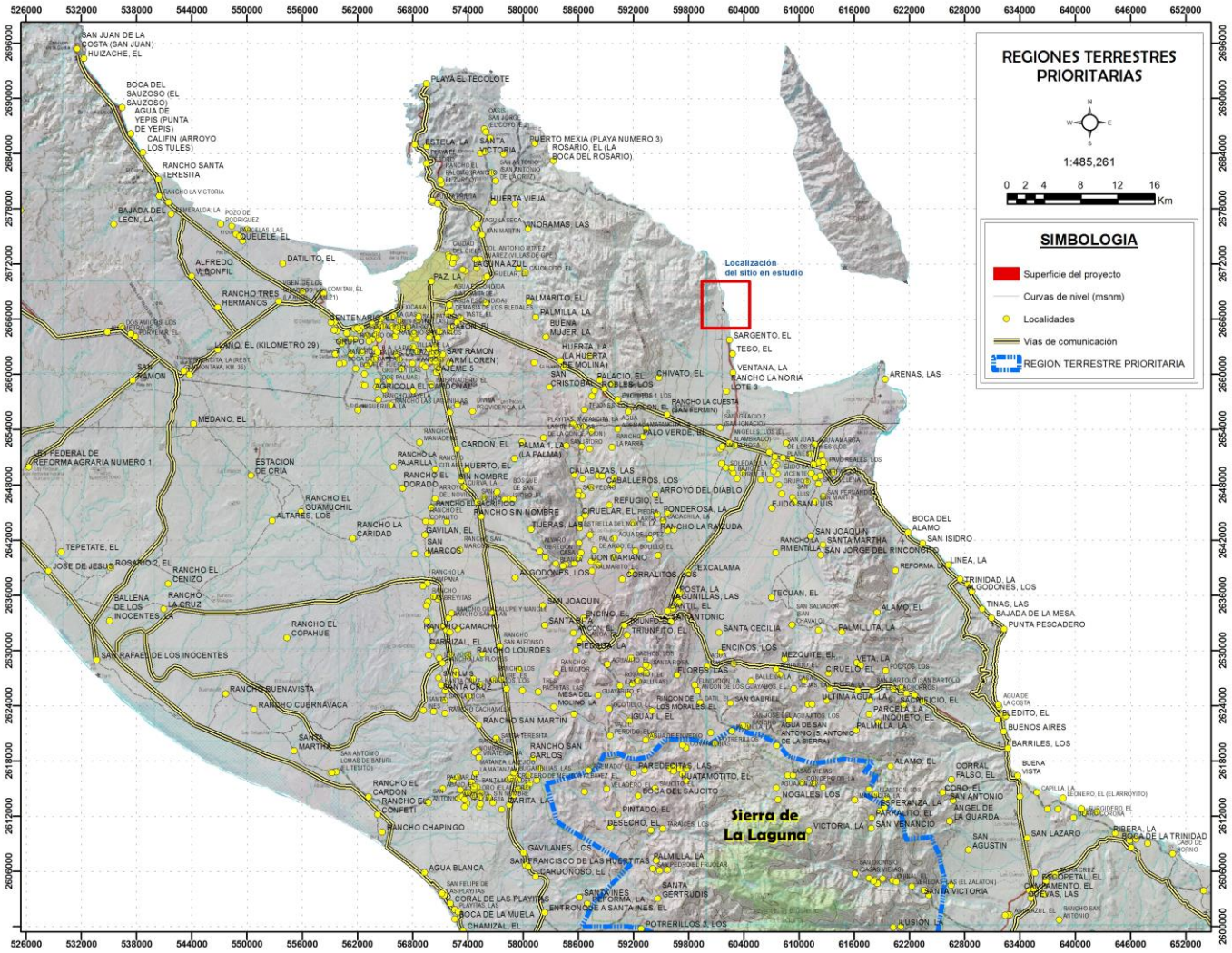


Figura 18. Ubicación del proyecto respecto de la Región Terrestre Prioritaria más cercana.

III.1.19 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.**

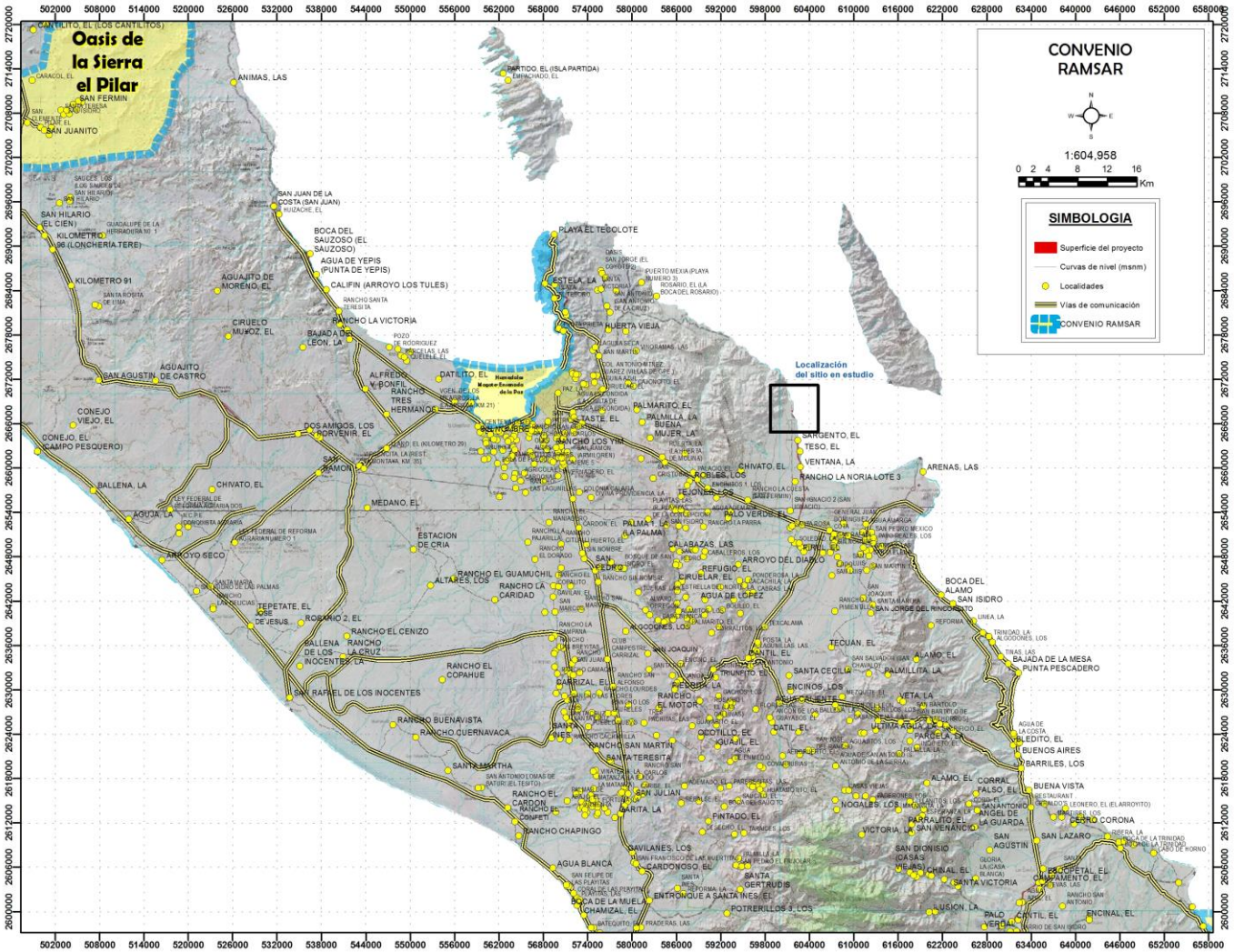


Figura 19. Los sitios de la Convención RAMSAR más cercanos al sitio del proyecto.

III.1.20 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 fuera de toda Región Hidrológica Prioritaria.

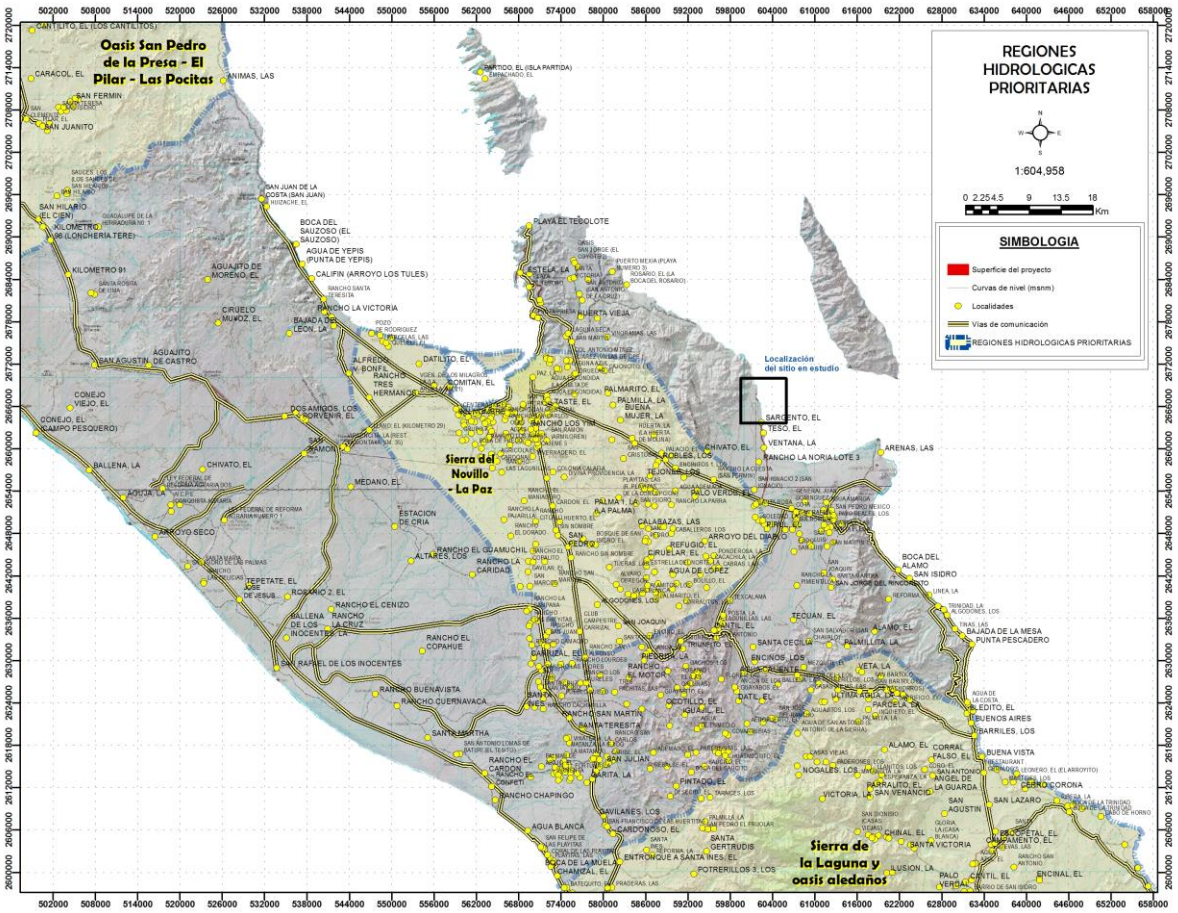


Figura 20. Región Hidrológica Prioritaria con respecto de la superficie del proyecto.

III.1.21 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 **NO** se encuentra dentro de algún Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Esto de acuerdo con la Regionalización elaborada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), implicando está 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.

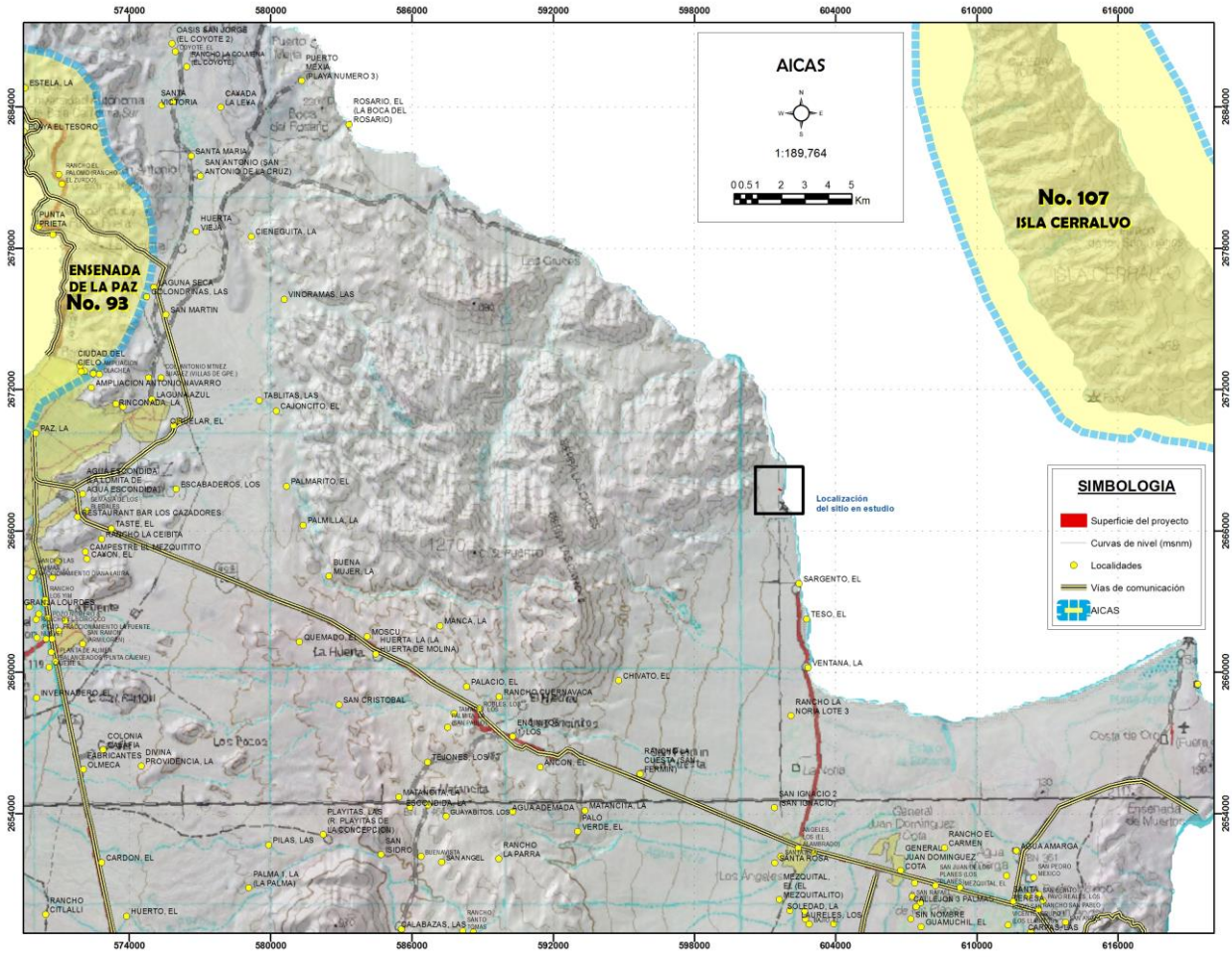


Figura 21. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves con respecto al proyecto, datos de AICAS de la CONABIO.

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.

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, **viviendas de calidad que cumplan con los requisitos básicos para ser habitadas**.

Como podemos observar, el PED de Baja California Sur tiene cinco ejes, de los que el presente proyecto se relaciona directamente, en el Eje IV. Medio ambiente y sustentabilidad, son necesarios para el bienestar, por lo que este proyecto es totalmente congruente con el PED.

Este proyecto se sujeta a estas directivas, ya que tiende a consolidar la vivienda, gestiona recursos para la construcción, otorga estabilidad y confianza en los inversionistas, estrecha la vinculación interinstitucional e intersectorial entre los tres niveles de gobierno, y establece las alianzas estratégicas con desarrolladores de vivienda privados.

Es de primera importancia la estrategia de vivienda en este Plan Estatal de Desarrollo, de manera que hay que darle prioridad a lotificaciones regulares, que en este caso es de mediano plazo para dar tiempo a que se establezcan otros permisos. Este proyecto va de acuerdo con las políticas de este Plan Estatal de Desarrollo en su tema de vivienda.

III.2.2 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (12 de diciembre de 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 20.- La realización de obras, actividades públicas o privadas que puedan causar impacto al ambiente al rebasar los límites y condiciones señaladas en las disposiciones técnicas ecológicas ambientales aplicables, deberán sujetarse a la autorización previa del ejecutivo estatal, con la intervención de los municipios correspondientes, así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan, una vez evaluado el impacto ambiental que pudiera ocasionar sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades de competencia federal.

Artículo 21.- corresponde a la secretaria de turismo, economía y sustentabilidad del gobierno del estado en coordinación con los gobiernos municipales, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo anterior, particularmente tratándose de las siguientes materias:

I.- Obra pública estatal.
II.- Caminos rurales.
III.- Zonas y parques industriales.
IV.- Exploración, extracción y procesamiento de minerales o substancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, excepción de las reservadas a la federación.
V.- Desarrollos turísticos estatales y privados
VI.- Instalación de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos sólidos no peligrosos.
VII.- Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población y
VIII.- Obras en áreas naturales protegidas de jurisdicción local; y
IX.- Las demás que no sean competencia de la federación

Artículo 22.- La secretaria de turismo, economía y sustentabilidad del gobierno del estado y el municipio correspondiente requerirán para la evaluación de impacto ambiental, la siguiente información básica para cada obra o actividad:

I.- Su naturaleza, magnitud y ubicación.
II.- Su alcance en el contexto social, cultural, económico, ambiental y paisajístico.
III.- Sus efectos directos o indirectos en el corto, mediano o largo plazo, así como la acumulación y naturaleza de los mismos.
IV.- Las medidas para evitar o mitigar los efectos adversos.
V.- La información sobre las características ecológicas ambientales y del paisaje del lugar.

Articulo 24.- Para la obtención de la autorización a que se refiere el artículo 20 de esta ley, los interesados deberán presentar ante la autoridad competente una manifestación de impacto ambiental en los términos que esta fije, en su caso, dicha manifestación de impacto ambiental debe ir acompañada de un estudio de riesgo de obra, de sus modificaciones o de las actividades previstas o correctivas para mitigar los efectos adversos al ambiente durante su ejecución, operación normal y en casos de accidente.

Artículo 25.- una vez que la autoridad competente reciba una manifestación del impacto ambiental para ser evaluada y cumpla el promovente con los requerimientos formulados para que ingrese la solicitud, la autoridad competente dará a conocer a la ciudadanía, el ingreso de esta solicitud en el boletín oficial del gobierno del estado de baja california sur y la pondrá a disposición de la ciudadanía de acuerdo a las siguientes bases:

I.- Una vez publicado por la autoridad el ingreso de la solicitud, el promovente deberá publicar en un periódico de amplia circulación en la entidad, un resumen del proyecto o actividad a realizar incluyendo información de la manifestación del impacto ambiental, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que la autoridad publicó el ingreso de la solicitud.

II.- La autoridad competente, pondrá a disposición de todos los ciudadanos, la manifestación del impacto ambiental, a partir de la fecha en que se publicó el ingreso de la solicitud en el boletín oficial del gobierno del estado.

En el caso de este estudio, cumple con el requisito de ser un estudio ambiental, y se está presentando a la delegación de la SEMARNAT de Baja California Sur. 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 Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur (10 septiembre 2018)

Dicha Ley tiene por objeto:

Ordenar y regular los asentamientos humanos en el estado de baja california sur.

- Ordenar y regular los asentamientos humanos en el estado de baja california sur

- Establecer la concurrencia del estado y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos así como los lineamientos conforme a los cuales ejercerán sus atribuciones en materia de desarrollo urbano
- Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población
- Fijar las normas básicas para planear, reglamentar, autorizar, controlar y vigilar la urbanización de áreas y predios, así como la edificación en los mismos.
- Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población
- Establecer las bases para la participación social en materia de asentamientos humanos

ARTÍCULO 58.- para el efecto de ordenar y regular el Desarrollo urbano, el territorio del estado se clasifica en:

I.- zonas urbanizadas;

II.- áreas dedicadas a la conservación;

III.- reservas territoriales;

IV.- provisiones para la creación de nuevos centros de Población;

V.- áreas rurales; y

VI.- áreas de mejoramiento

Artículo 79.- en el diseño arquitectónico y construcción de cualquier tipo de vivienda, deberán reservarse los espacios interiores y exteriores, así como los elementos funcionales suficientes que permitan el bienestar y desarrollo de las familias, cuidando la privacidad, espacios y comodidad de sus moradores.

Para los efectos de esta ley, las construcciones dedicadas a la vivienda se clasifican en:

I.- Unifamiliares, entendiéndose como tales, aquellas que constan de uno o más niveles, construidas individualmente en un solo lote;

Artículo 80.- para la construcción de vivienda deberá mediar solicitud ante la autoridad municipal que corresponda, debiéndose satisfacer los requisitos establecidos por los reglamentos previstos en esta ley.

Este proyecto se ubica en la categoría de vivienda unifamiliar, y presenta elementos funcionales suficientes que permiten el bienestar y desarrollo de las familias, cuidando la privacidad, espacios y comodidad de sus moradores, en el sentido de tener servicios autosuficientes, construida con buenos materiales y deja espacio suficiente sin construcción en área restante del lote así como áreas verdes.

III.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Baja California Sur (POERBCS) publicado el 21 de enero de 2026 en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur.

Objetivos Principales

Planeación territorial: Busca encontrar un patrón de ocupación del suelo que maximice el consenso y reduzca los conflictos entre sectores sociales, económicos y ambientales.

Protección del patrimonio: Orienta las decisiones de desarrollo urbano e infraestructura mientras protege la biodiversidad marina y terrestre única de la región.

Mitigación de riesgos: Identifica actividades sectoriales (turismo, pesca, agricultura) y previene conflictos sobre la oferta y demanda de recursos naturales.

De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento Ecológico regional de Baja California Sur, se determinaron 54 unidades de gestión ambiental UGAs, el sitio del proyecto se ubica en la **UGA 41**, denominada como **41PDUCP_AS**.

En este estudio técnico para la expedición del Programa de Ordenamiento Ecológico de Baja California Sur, se atienden las cuatro definiciones establecidas en el Artículo 3º, fracciones III, XXV y XXXIV, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA):

III. Aprovechamiento sustentable (AS): 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.

XXV.- Preservación (PR): 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.

XXVII.- Protección (PT): El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

XXXIV.- Restauración (RE): Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

POLÍTICA DE 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 sostenible 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 sostenible 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.

POLÍTICA DE PRESERVACIÓN

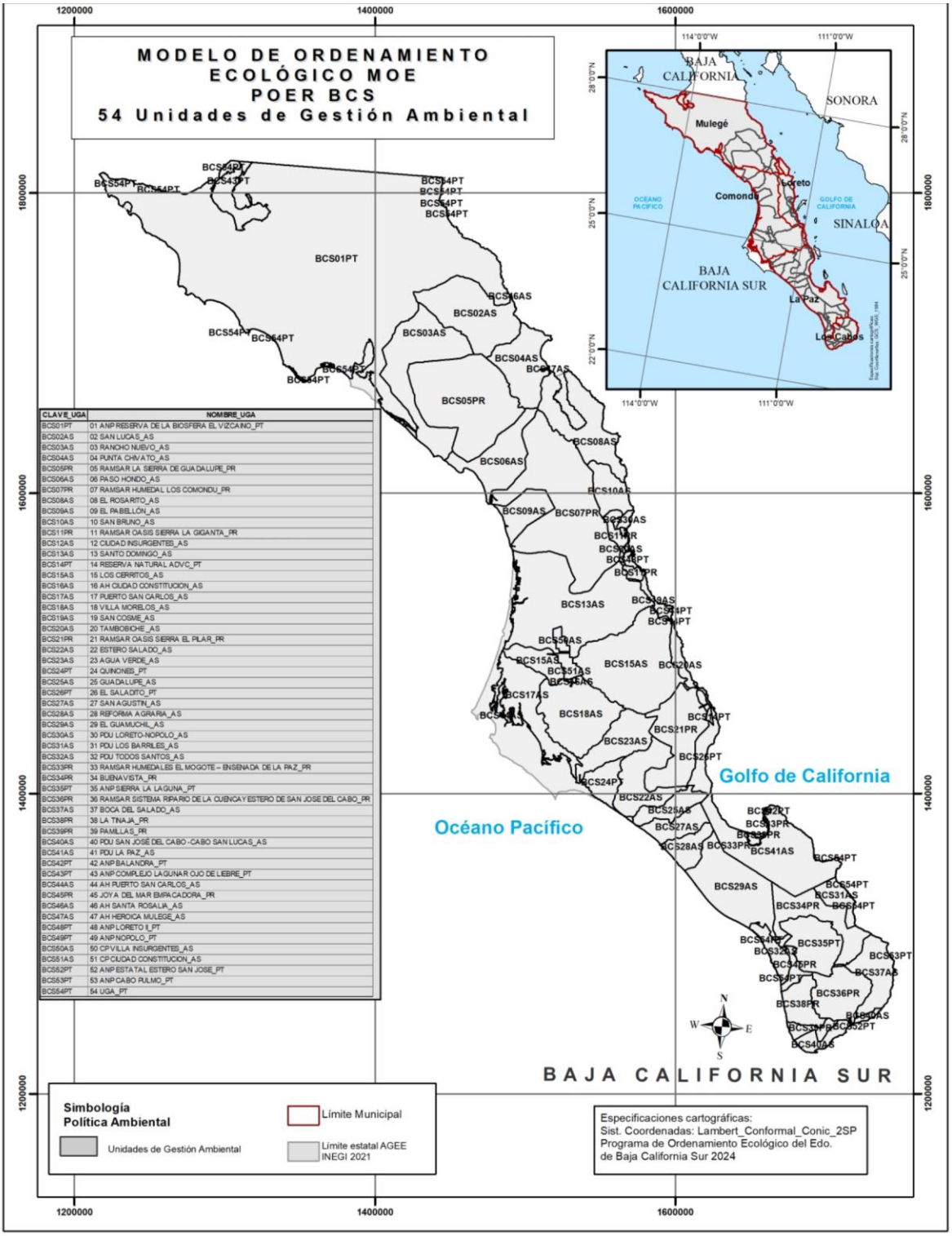
Tiene como objetivo "mantener la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales, relacionados con la protección de elementos ecológicos y de usos productivos estratégicos" (SEMARNAT, 2005). La prioridad es llevar a cabo las actividades productivas interactuando con los ecosistemas sin rebasar los equilibrios que permiten disfrutar de los servicios de provisión sin comprometer los servicios de regulación y de mantenimiento de la biodiversidad.

POLÍTICA DE PROTECCIÓN

Se asigna a las áreas que potencialmente pueden ser decretadas como ANP federales, estatales o municipales, siguiendo los procesos para que su declaratoria previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de ANP. De acuerdo al Art. 44 de la LGEEPA, las ANP son "*zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas. Las ANP quedarán sujetas al régimen previsto en esta Ley y los demás ordenamientos aplicables*"

POLÍTICA DE RESTAURACIÓN

Para prevenir, detener y revertir la degradación de los ecosistemas de todo el mundo, las Naciones Unidas han declarado la Década para la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030). Con este en mente y atendiendo los compromisos internacionales y a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) definimos esta política de restauración para gestionar la recuperación de aquellas áreas que muestran signos de "salud ambiental" bajas. El proceso ecológico de restauración puede seguir una regeneración natural para que un área transformada recupere al menos parcialmente su estructura y composición florística sin una fuerte intervención humana o recuperarse con procesos como la reforestación. El objetivo es la recuperación de zonas deterioradas para su aprovechamiento futuro, aún en algunos casos, sobre todo para los tipos de vegetación prioritarios, se regresa a un ecosistema lo más similar posible al originario.

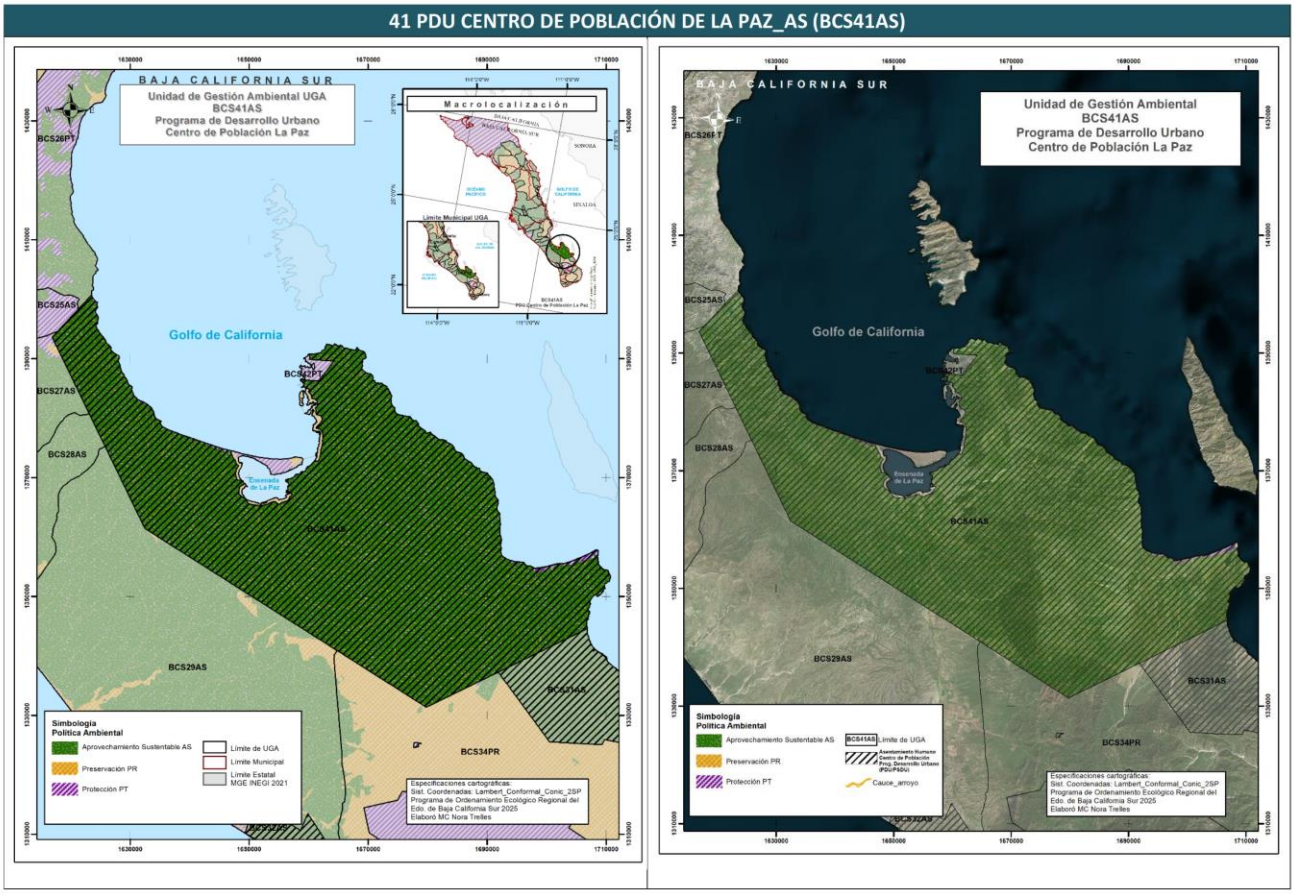


CLAVE_UGA	NOMBRE_UGA
BCS01PT	01 ANP RESERVA DE LA BIOSFERA EL VIZCAINO_PT
BCS02AS	02 SAN LUCAS_AS
BCS03AS	03 RANCHO NUEVO_AS
BCS04AS	04 PUNTA CHIVATO_AS
BCS05PR	05 RAMSAR LA SIERRA DE GUADALUPE_PR
BCS06AS	06 PASO HONDO_AS
BCS07PR	07 RAMSAR HUMEDAL LOS COMONDU_PR
BCS08AS	08 EL ROSARITO_AS
BCS09AS	09 EL PABELLÓN_AS
BCS10AS	10 SAN BRUNO_AS
BCS11PR	11 RAMSAR OASIS SIERRA LA GIGANTA_PR
BCS12AS	12 CIUDAD INSURGENTES_AS
BCS13AS	13 SANTO DOMINGO_AS
BCS14PT	14 RESERVA NATURAL ADVC_PT
BCS15AS	15 LOS CERRITOS_AS
BCS16AS	16 AH CIUDAD CONSTITUCION_AS
BCS17AS	17 PUERTO SAN CARLOS_AS
BCS18AS	18 VILLA MORELOS_AS
BCS19AS	19 SAN COSME_AS
BCS20AS	20 TAMBOBICHE_AS
BCS21PR	21 RAMSAR OASIS SIERRA EL PILAR_PR
BCS22AS	22 ESTERO SALADO_AS
BCS23AS	23 AGUA VERDE_AS
BCS24PT	24 QUINONES_PT
BCS25AS	25 GUADALUPE_AS
BCS26PT	26 EL SALADITO_PT
BCS27AS	27 SAN AGUSTIN_AS
BCS28AS	28 REFORMA AGRARIA_AS
BCS29AS	29 EL GUAMUCHIL_AS
BCS30AS	30 PDU LORETO-NOPOLO_AS
BCS31AS	31 PDU LOS BARRILES_AS
BCS32AS	32 PDU TODOS SANTOS_AS
BCS33PR	33 RAMSAR HUMEDALES EL MOGOTE – ENSENADA DE LA PAZ_PR
BCS34PR	34 BUENAVISTA_PR
BCS35PT	35 ANP SIERRA LA LAGUNA_PT
BCS36PR	36 RAMSAR SISTEMA RIPARIO DE LA CUENCA Y ESTERO DE SAN JOSE DEL CABO_PR
BCS37AS	37 BOCA DEL SALADO_AS
BCS38PR	38 LA TINAJA_PR
BCS39PR	39 PAMILLAS_PR
BCS40AS	40 PDU SAN JOSÉ DEL CABO -CABO SAN LUCAS_AS
BCS41AS	41 PDU LA PAZ_AS
BCS42PT	42 ANP BALANDRA_PT
BCS43PT	43 ANP COMPLEJO LAGUNAR OJO DE LIEBRE_PT
BCS44AS	44 AH PUERTO SAN CARLOS_AS
BCS45PR	45 JOYA DEL MAR EMPACADORA_PR
BCS46AS	46 AH SANTA ROSALIA_AS
BCS47AS	47 AH HEROICA MULEGE_AS
BCS48PT	48 ANP LORETO II_PT
BCS49PT	49 ANP NOPOLO_PT
BCS50AS	50 CP VILLA INSURGENTES_AS
BCS51AS	51 CP CIUDAD CONSTITUCION_AS
BCS52PT	52 ANP ESTATAL ESTERO SAN JOSE_PT
BCS53PT	53 ANP CABO PULMO_PT
BCS54PT	54 UGA_PT

Mapa de las UGAs en el Modelo de Ordenamiento Regional de Baja California Sur.

La política ambiental perteneciente a la UGA 41 es de **APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE AS**.

La ficha de criterios y lineamientos para esta UGA es la siguiente.



Esta UGA tiene límite costero al Golfo de California, de manera una vulnerabilidad Muy Alta a producción ganadera extensiva y a inundaciones, así como vulnerabilidad Media a asentamientos humanos e inundaciones, en el caso de este proyecto, como se ha mencionado anteriormente, hay peligrosidad moderada de inundaciones en el terreno.

Características Específicas de la UGA

UGA con límite costero al Golfo de California

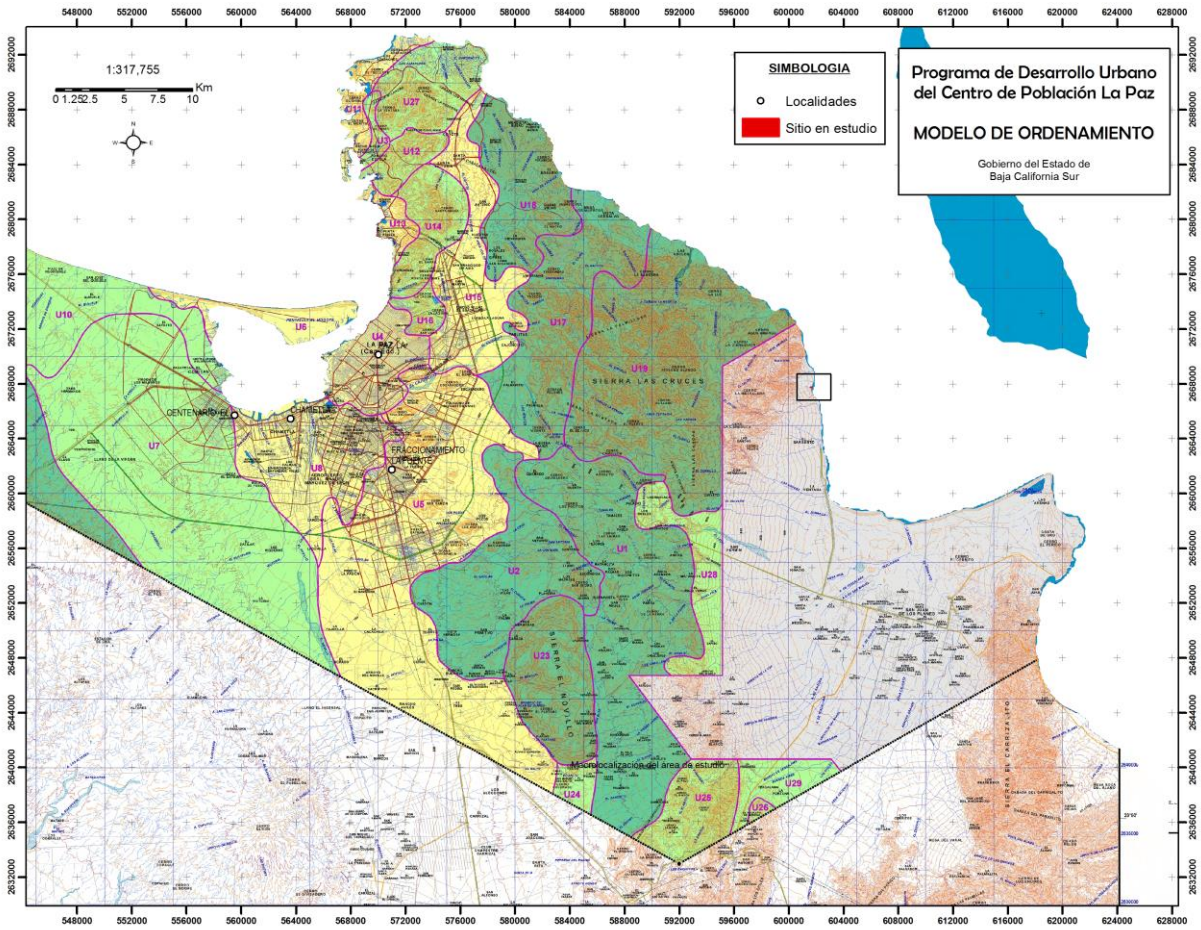
Vulnerabilidad al Cambio Climático	Clasificación Vulnerabilidad
Vulnerabilidad de la producción forrajera ante estrés hídrico	**Baja**
Vulnerabilidad de la ganadería extensiva ante estrés hídrico	**Baja**
Vulnerabilidad de la producción ganadera extensiva a inundaciones	**Muy alta**
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a deslaves	**Baja**
Vulnerabilidad de los asentamientos humanos a inundaciones	**media**

Fuente: Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México. (2019). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio climático.

En esta UGA, la Política Ambiental es aquella indicada en el Programa de desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S. (PDUCP).

En el caso del presente proyecto, dado que el PDUCP La Paz no se encuentra regulando actualmente a la zona de El Sargento, es que se atiene al Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada

de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S. (ACTUALIZACION, 05/02/2025 BOLETÍN OFICIAL N°10).



III.2.5 Atlas Estatal de Riesgo de Baja California Sur (2024), Atlas Nacional de Riesgo y Atlas de Riesgos del municipio de La Paz, Estado de Baja California Sur (2023)

De acuerdo con el Sistema Nacional de Protección Civil, SINAPROC, la fundamentación jurídica de este tipo de estudios se basa en la Ley General de Protección Civil, cuya finalidad es fortalecen las capacidades de los mexicanos para prevenir riesgos y desastres derivados de los fenómenos naturales.

El objetivo general es Identificar, analizar y representar cartográficamente el grado de peligro, vulnerabilidad y riesgo ante los fenómenos geológicos, hidrometeorológicos y antropogénicos que impactan al municipio de La Paz, Baja California Sur, esta información obtenida, servirá como base en el desarrollo de estrategias para la mitigación de estos fenómenos perturbadores, también ayudará en el desarrollo de programas preventivos de desastres y en el replanteamiento de acciones que mejoren el ordenamiento territorial en el municipio.

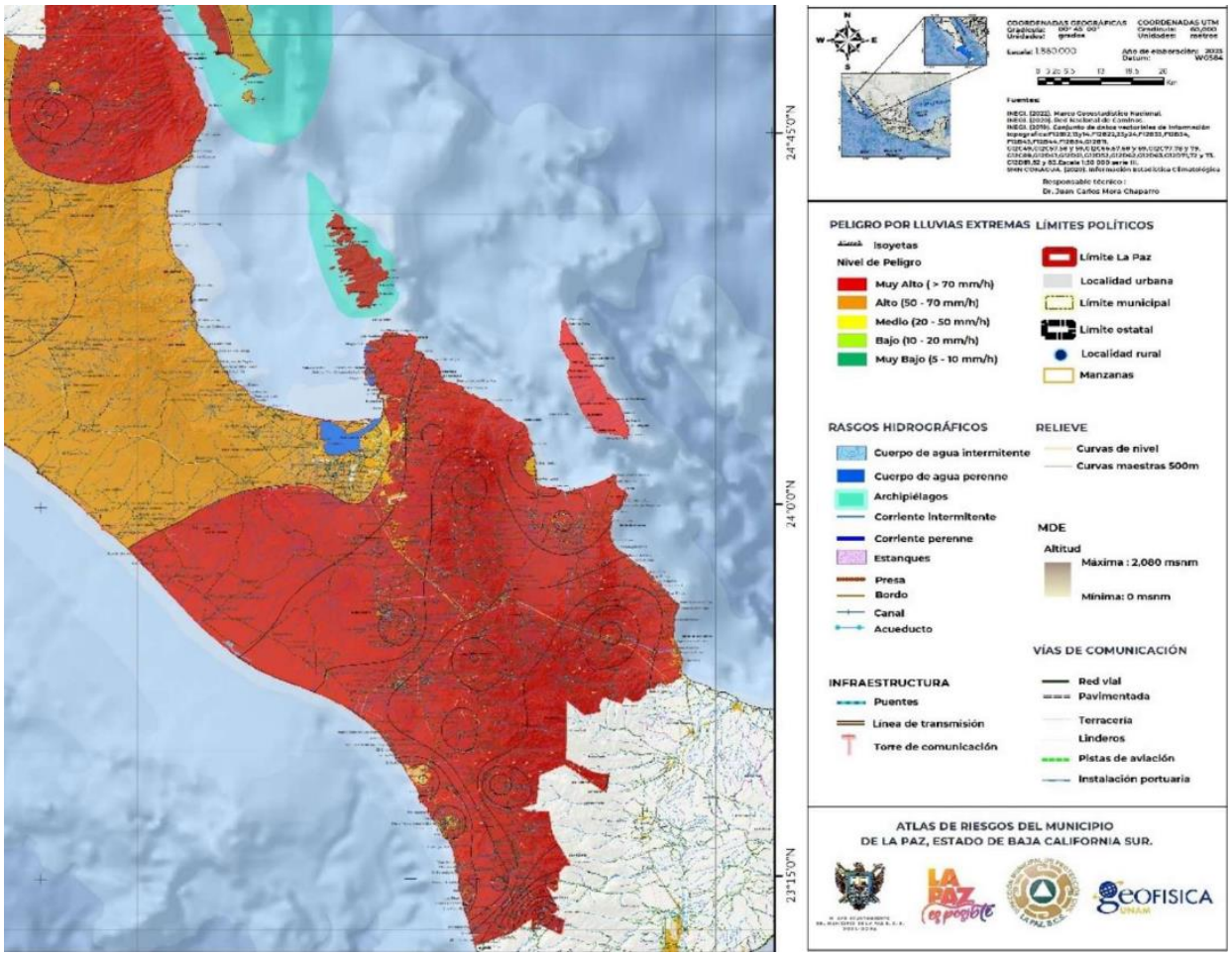
Objetivos particulares:

- Identificar las zonas de peligro y riesgo ante los fenómenos geológicos e hidrometeorológicos.
- Desarrollar la cartografía del peligro, así como su análisis.
- Elabora bases de datos relacionados con los sitios identificados en riesgo.
- Descripción regional y local de las zonas de riesgo por fenómenos perturbadores, en relación con los asentamientos humanos.
- Calcular el grado de vulnerabilidad social por los fenómenos perturbadores, que presenta el municipio.
- Determinar la población que se encuentra en peligro inminente ante los diferentes fenómenos geológicos e hidrometeorológicos.
- Desarrollar la cartografía de la vulnerabilidad expuesta ante los diferentes peligros.
- Establecer el impacto potencial de los fenómenos perturbadores identificados.
- Proponer estrategias de acción que busquen mitigar o disminuir los efectos generados por los fenómenos perturbadores identificados en el municipio

De acuerdo con los mapas de riesgo, el aspecto más importante es el riesgo de inundaciones, mismo que deriva de la presencia de tormentas y huracanes, y dado que La Paz así como el resto del estado de Baja California Sur se ubica en zona de riesgo por ocurrencia anual de huracanes y tormentas, el riesgo de inundaciones debe ser tomado en cuenta.

El sitio del proyecto presenta peligro de sismos como se ha mencionado en el apartado de riesgos, sin embargo, no depende de su localización particular, sino que toda la zona de la península es susceptible de estos fenómenos. Hay que mencionar que por su localización en la Zona de Agua Caliente, no hay peligro de deslizamientos, derrumbes, hundimientos, tornados, hay peligrosidad Muy Baja de heladas, y Alto en cuanto a granizadas, que suelen ocurrir a comienzos del verano.

Se parte del mapa de riesgos por lluvias extremas para un periodo de retorno de 50 años. En el mapa de riesgo por lluvias extremas con periodo de retorno de 50 años se puede ver que el sitio del proyecto tiene un nivel de peligro Alto a Muy Alto.



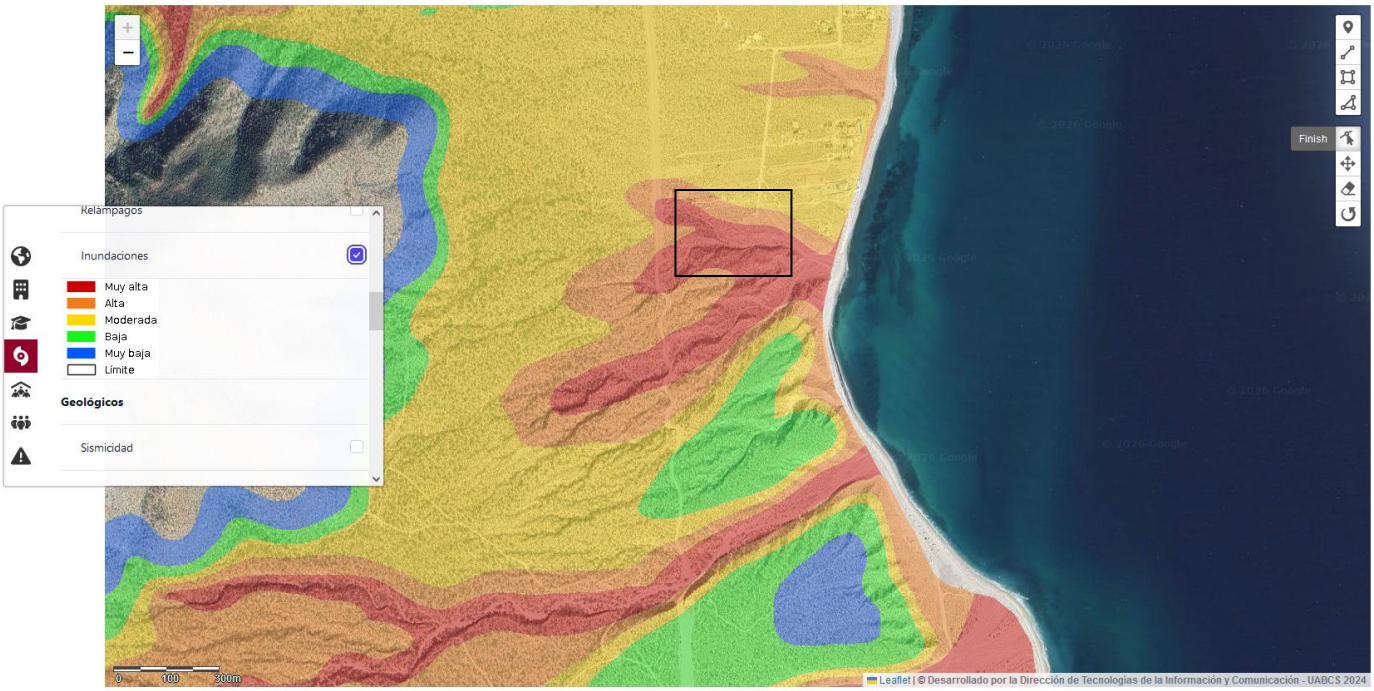
Inundaciones

Una inundación es el evento que debido a la precipitación (lluvia, nieve o granizo extremo), oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica, provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura (CENAPRED, 2021).

Las inundaciones, como fenómeno natural, plantean desafíos significativos para el desarrollo urbano, especialmente en zonas propensas a eventos climáticos extremos. En el caso específico de La Paz, una ciudad en constante expansión, comprender y abordar los riesgos asociados con inundaciones se convierte en una prioridad crucial. En este contexto, la detección y evaluación precisa de las áreas susceptibles a inundaciones se erige como un componente fundamental en la planificación urbana. La implementación de simuladores hidráulicos, como el software IBER, emerge como una herramienta esencial para modelar y analizar el comportamiento del flujo de agua en entornos urbanos.

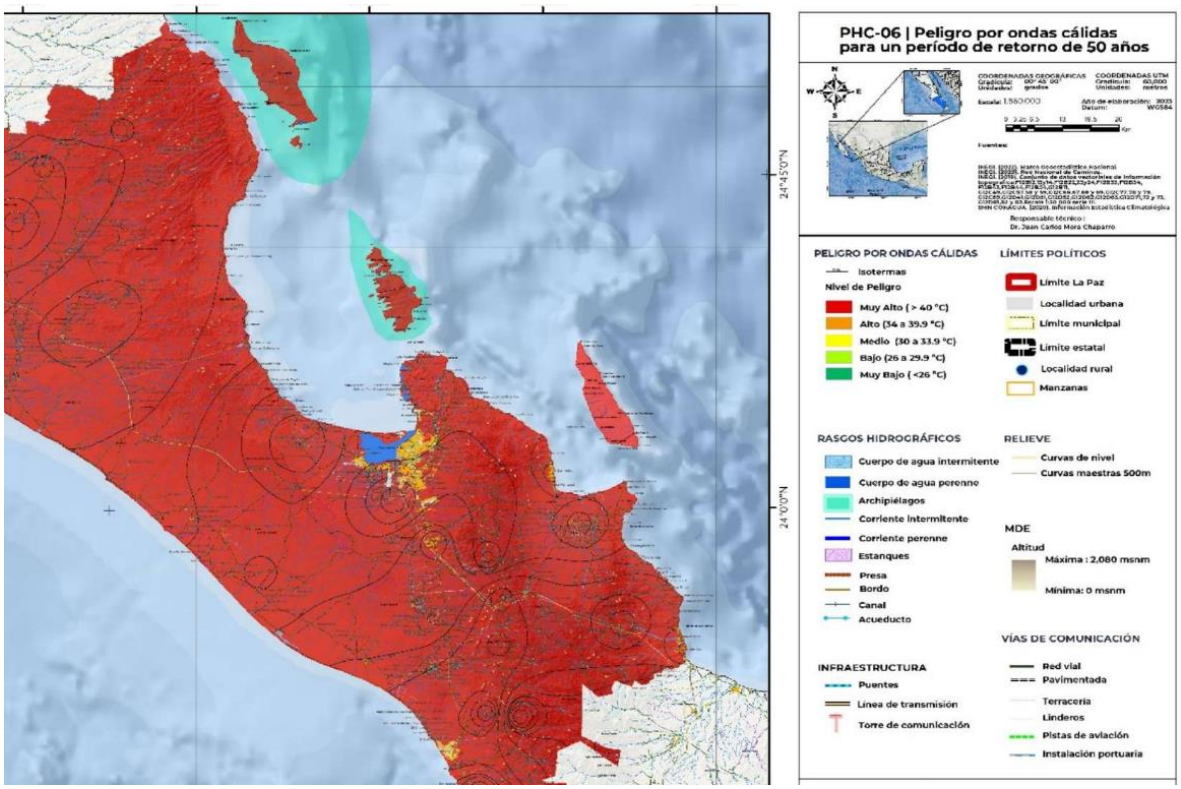
Dado que los modelos para riesgo de inundación del Atlas Municipal llegan únicamente hasta los límites de la Colonia La Fuente, y el proyecto se encuentra al sur de este sitio, se toma en cuenta el Atlas de Riesgos Estatal de Baja California Sur, con su visor georeferenciado, así como a la documentación oficial del Atlas de Riesgo de Baja California Sur 2024 (https://atlasriesgo.uabcs.mx/documento-atlas-estatal-de-riesgo-pdf).

De acuerdo con el visor de riesgos (https://atlasriesgo.uabcs.mx/geovisualizador), el sitio del proyecto se ubica en zona con un riesgo moderado a alto, ya que el terreno se encuentra muy ligeramente por arriba del nivel de los escurrimientos cercanos.

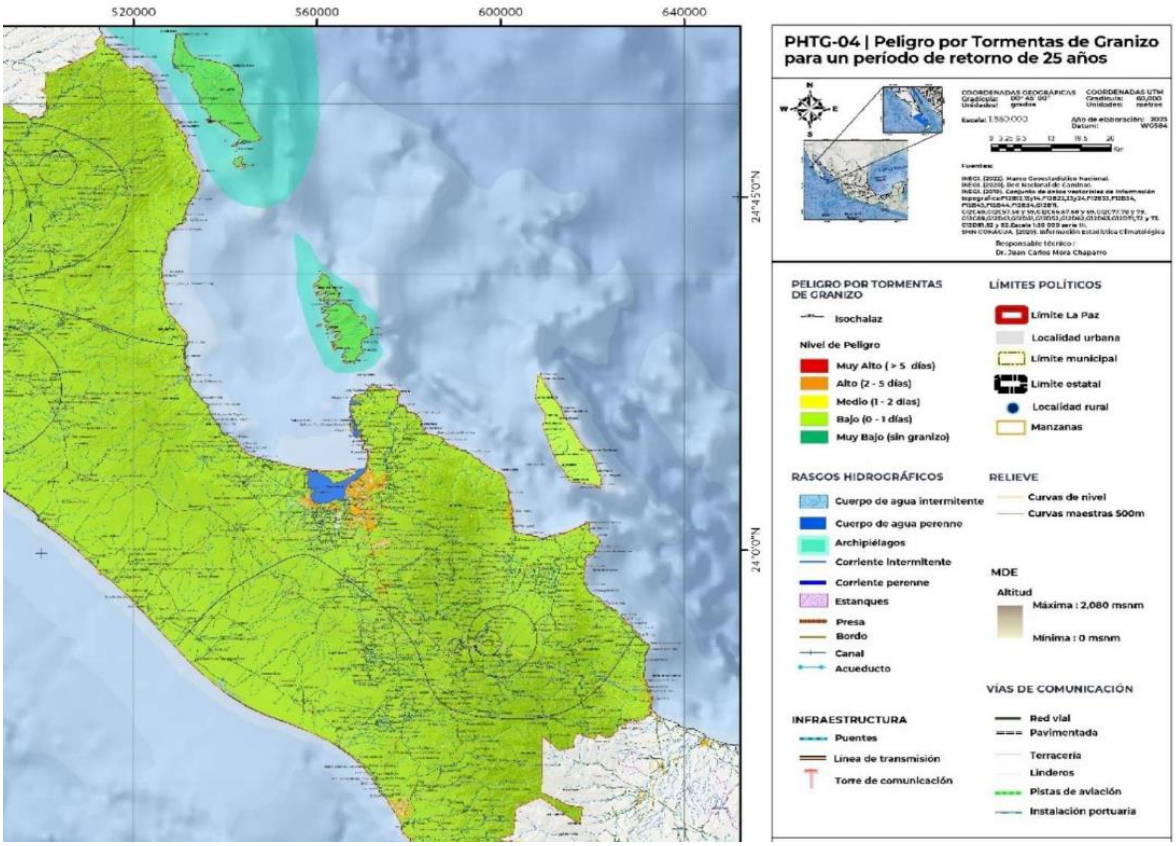


Esta situación implica que el desarrollo debe tomar en cuenta la situación, así como preservar los escurrimientos pluviales naturales.

Hay que mencionar que en esta zona se presentan riesgos de ondas de calor, tal como se observa en el mapa de riesgos por ondas de calor el riesgo es conocido como muy Alto.



Por otro lado, un riesgo detectado que puede afectar en un momento dado es el riesgo por tormentas de granizo, es entre Alto y Bajo, se encuentra en los límites de ambos.



El sismo más reciente se registró el 19 de enero del 2018, el Servicio Sismológico Nacional (SSN) reportó un sismo con magnitud 6.3 localizado en las cercanías de Loreto, en el estado de Baja California Sur. El siniestro ocurrió a las 10:17 horas, fue sentido en Loreto y en otras localidades de los estados cercanos. El Sur del Golfo de California es una zona sismogénica. En promedio 181 sismos ocurren al año en esta zona entre magnitudes de 2.9 y 7.0, los de magnitudes menores son más frecuentes. La sismicidad en el Golfo de California se asocia con el sistema de fallas a lo largo del golfo y a transición de la margen sureste-este de la península de Baja California.

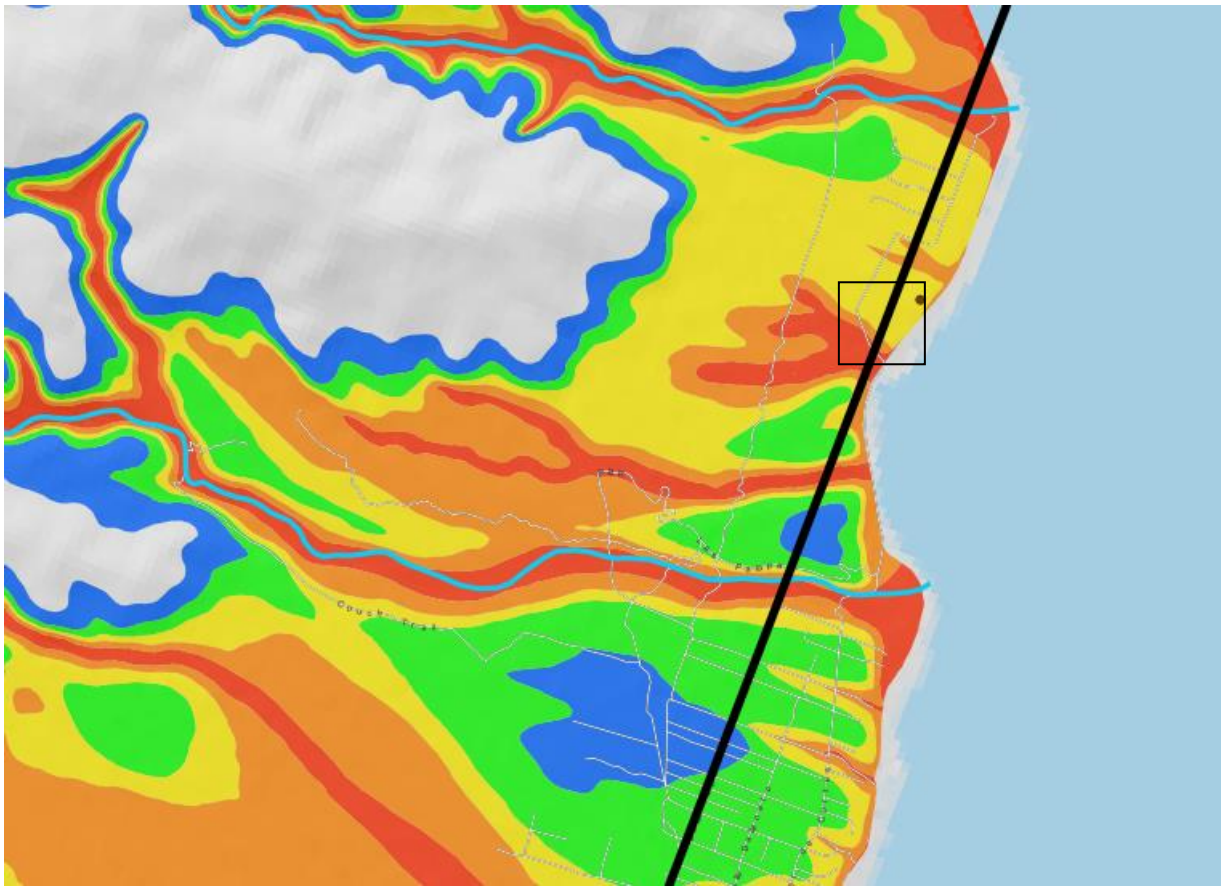


Localización de los epicentros de sismos en los últimos días (https://earthquaketrack.com/p/mexico/baja-california-sur/recent).

De acuerdo con el Atlas Estatal de Riesgo del estado de Baja California Sur, a manera de contrastar con la información del Atlas Nacional de Riesgos (https://atlasriesgo.uabcs.mx/), se puede descargar el mapa de peligrosidad por inundaciones, (https://atlasriesgo.uabcs.mx/mapas-atlas-estatal-de-riesgo-pdf), y en éste se puede ver que el Riesgo por inundaciones en el sitio del proyecto es **Moderada a Alta**.

Esta peligrosidad por inundación **Moderada a Alta** implica que en un tiempo de retorno de 50 años hay peligrosidad en planicies de inundación o en zonas ubicadas al costado de cauces tributarios o de planicies de inundación, situación en la que este proyecto se puede ubicar, aunque en realidad se ubica cerca de un escurrimiento, tiene una elevación de unos 8 metros por encima del mismo y está alejado unos 20 metros por lo que puede estimarse a Moderada la peligrosidad de este proyecto es precisamente su topografía plana y ligeramente más alta que la zona aledaña.

Hay que mencionar que en eventos de lluvia intensa o de huracanes, la peligrosidad siempre puede ser Muy Alta.



Inundaciones

Peligrosidad

Inundaciones

- Muy alta
- Alta
- Moderada
- Baja
- Muy baja
- Límite

Tabla 10. Estimación de la peligrosidad por inundación en Baja California Sur

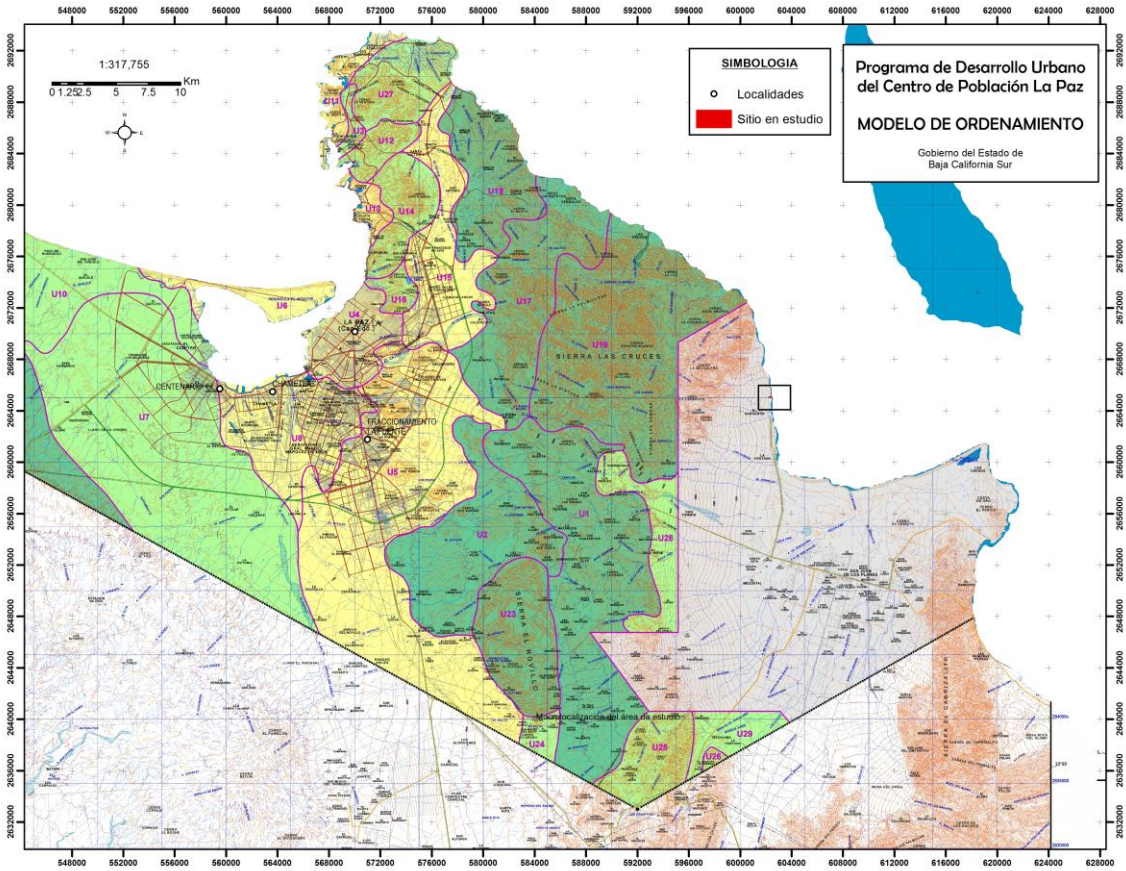
Frecuencia	Equivalencia en tiempos de retorno	Ambientes hidrológicos (Tipos)	Peligrosidad
Muy frecuente	2 años	A.-Cauces de arroyos principales, cauces de arroyos tributarios, intersección entre cauces, bajos topográficos, desembocaduras	Muy alta
Altamente frecuente	10 años	B.-Planicies de inundación, cauces tributarios de menor caudal. conjunto de tributarios subparalelos, zonas aledañas a la regionalización de muy alta peligrosidad	Alta
Moderadamente frecuente	50 años	C.-Planicies de inundación, zonas ubicadas al costado de los tipos B	Moderada
Poco frecuente	100 años	D.-Planicies de inundación, zonas altas, bordes de cerros aledaños a arroyos	Baja
Muy poco frecuente	1000 años	E.-Planicies de inundación, zonas altas, bordes de cerros aledaños a arroyos	Muy baja

III.3 ORDEN MUNICIPAL

III.3.1 Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S., (PDUCP-La Paz), publicado el 18 de julio de 2018, tomo XLV, número 32, del Boletín Oficial del Gobierno de B.C.S

El Plan Municipal de Desarrollo 2021-2024 (PMD) es el instrumento de planeación que recopila y articula el conjunto de opiniones ciudadanas respecto a las principales problemáticas del Municipio con el objetivo de establecer ejes estratégicos, proyectos, acciones y metas que se deberán emprender para guiar el desarrollo de las políticas públicas del Gobierno municipal.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de La Paz, B.C.S., (PDUCP-La Paz), publicado el 18 de julio de 2018, tomo XLV, número 32, del Boletín Oficial del Gobierno de B.C.S. En el caso del presente proyecto, dado que el PDUCP La Paz no se encuentra regulando actualmente a la zona de El Sargento, es que se atiene al Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S. (ACTUALIZACION, 05/02/2025 BOLETÍN OFICIAL N°10).



III.3.2 Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S. (ACTUALIZACION, 05/02/2025 BOLETÍN OFICIAL N°10)

Las localidades El Sargento y Ensenada de Muertos se ubican en el municipio de La Paz, dentro de la Delegación San Juan de los Planes. Se ubican en las coordenadas 24° 04´58" latitud Norte, 109°59´32" longitud Oeste, dentro de la zona conocida como Valle de los Planes. Colinda al norte con la playa conocida como Las Cruces (como punto de referencia más representativo), al sur con los ejidos Juan Domínguez Cota y San Vicente de Los Planes, al sureste con el Golfo de California, al Este con Isla Cerralvo y al oeste con predio Vidalito, San Ignacio y Sierra de la Cacachila. El área de estudio tiene una superficie de 50,344.82 hectáreas.

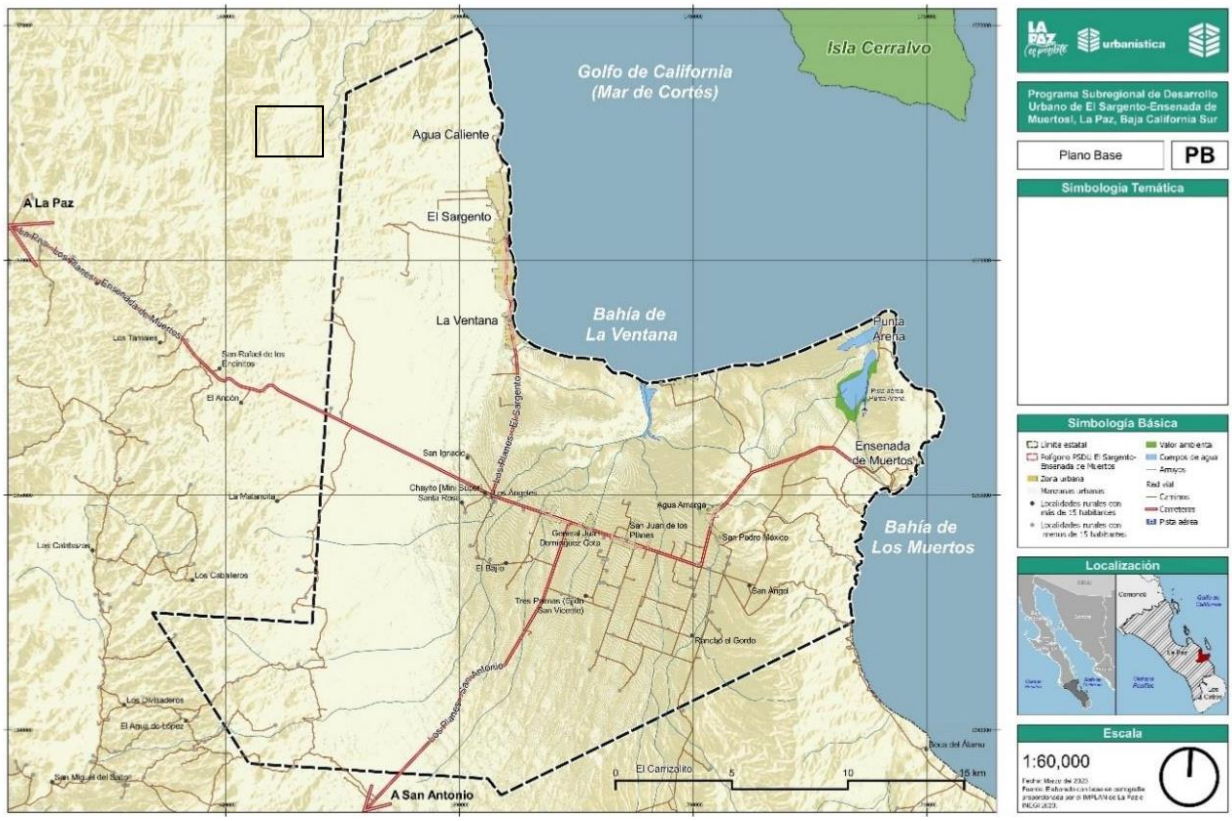


Figura 22. Localización del sitio del proyecto respecto del Programa Parcial Los Planes-Ensenada de Muertos-El Sargento.

Un primer paso para definir las estrategias relacionadas al presente Programa de Desarrollo Urbano conlleva definir una visión: una representación general de hacia dónde se busca que se desarrolle la ciudad.

Al 2040, la subregión de San Juan de Los Planes, Ensenada de Muertos y El Sargento es una zona donde se potencia el desarrollo económico a través de la agricultura, el turismo y la industria. Se han consolidado los asentamientos con frente a la playa, y se ha evitado la ocupación de terrenos hacia las sierras y las zonas de recarga acuífera. La población puede acceder a servicios de salud, educación, abasto y asistencia social

desde todas las localidades de la subregión, además de contar con agua potable, drenaje y todos los elementos para una vivienda digna.

Se han protegido las zonas naturales, de escurrimientos y recarga, y se han incentivado prácticas para el fomento de un turismo sustentable, que contribuya con la preservación de los recursos naturales y paisajísticos. Finalmente, los asentamientos humanos se han ordenado, incluyendo vegetación nativa dentro de sus trazas urbanas, aumentando las condiciones de resiliencia urbana de cara a los efectos del cambio climático.

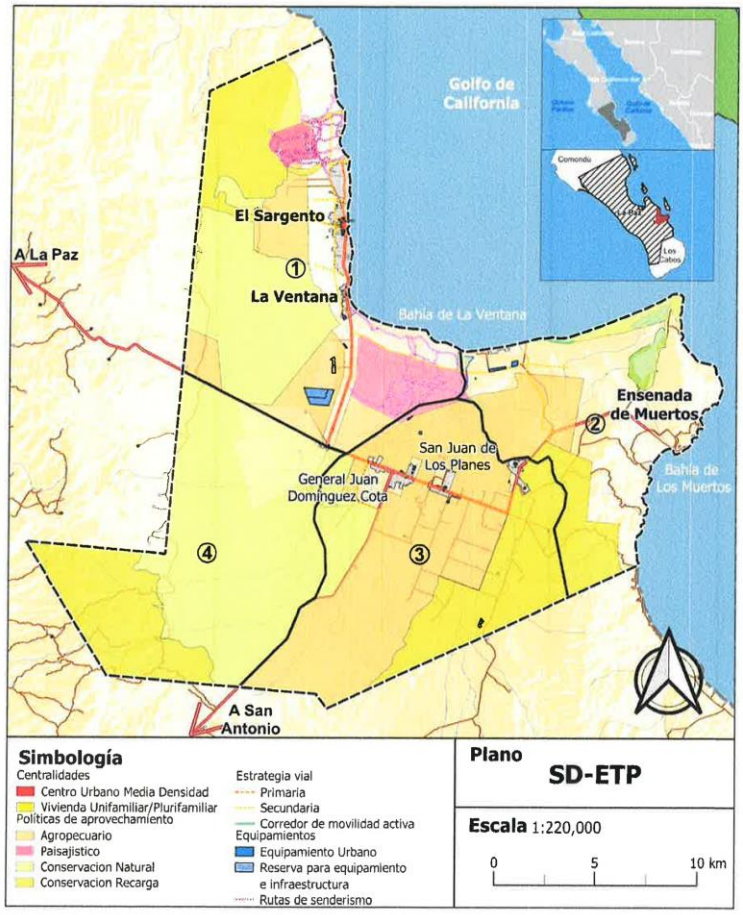
El Sargento - La Ventana

Las localidades de El Sargento y La Ventana cuentan ya con lineamientos claros para el desarrollo urbano. Esto ha permitido que se cree una imagen urbana homogénea, basada en construcciones de media a baja densidad, con límites claros y respetando las zonas de valor ambiental y recarga de acuíferos. Se ha potenciado la actividad turística alineada con el respeto al frente de playa, lo que favorece el acceso libre para todas las personas. Esto ha generado actividad comercial de la que participan tanto habitantes de la comunidad como visitantes.

Estructura Territorial Propuesta

La estructura territorial se define a partir de la organización espacial existente en un asentamiento (Figura 116). Su análisis permite entender el modo mediante el cual se vinculan los distintos componentes que la integran: red vial, centralidades, equipamientos y servicios, unidades económicas, vivienda, infraestructura, etc. Así mismo, para el análisis de la estructura territorial se reconoce la vinculación de las variables previas con elementos ambientales y sociales. Una vez identificadas las áreas de oportunidad, la propuesta de nuevos elementos que se integran a la estructura territorial conlleva un sentido de orden y jerarquía donde ciertos elementos detentan una mayor importancia que otros, con el objetivo de que las modificaciones logren una integración racional y eficiente en los términos ya señalados.

El presente proyecto se ubica en el mapa de estructura territorial en una zona de Vivienda Unifamiliar.



Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

Estructura Territorial.

Políticas de Desarrollo

Derivado del análisis correspondiente a los componentes de la estructura territorial actual y, respondiendo a los conceptos ofrecidos en las Normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial, expresadas en la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur, a continuación, se definen las políticas territoriales que tendrán lugar en la zona de estudio del presente programa y con ello, asentar posteriormente los usos de suelo requeridos.

Conservación natural y costera: Se aplica en aquellas zonas que requieren de un proceso de protección que evite y revierta la alteración de sus condiciones biofísicas e hidrológicas que hacen posible la continuidad de los procesos naturales. Estas zonas requieren de instrumentos con enfoque ambiental.

Conservación por zona de recarga: Debido a las limitaciones que la región enfrenta en cuanto a disponibilidad de agua, esta política incentiva la protección de las zonas en las que se lleva a cabo la infiltración de agua hacia los acuíferos, impidiendo la presencia de elementos que obstruyan este proceso. Para este fin, se restringe al máximo la presencia de construcciones, deforestación, perdida de componentes de suelo y la alteración de la topografía. Todo lo anterior brinda servicios ambientales.

Aprovechamiento agropecuario: Aplica en aquellas zonas del territorio que cuentan con las condiciones de suelo óptimas para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias, destacando que su desarrollo se

encuentra limitado al manejo racional de los recursos hídricos. Para ello, se posibilita la presencia de viviendas o espacios habitables complementarios con estas actividades productivas, las cuales deberán implementar medidas sustentables para su funcionamiento en atención a las disposiciones del POEL vigente aplicables. Las actividades complementarias se muestran dentro de la tabla de compatibilidad.

Aprovechamiento paisajístico: Tiene como objetivo albergar actividades turísticas o recreativas de muy bajo impacto a partir de las cualidades paisajísticas, permitiendo el contacto con el medio natural sin que ello implique la instalación de grandes redes de infraestructura que pongan en riesgo el equilibrio ecológico de las zonas en donde se aplique esta política. En este sentido se posibilita la presencia de actividades eco-turísticas o estructuras semifijas, las cuales deberán considerar medidas y acciones de sustentabilidad para su operación

Mejoramiento: Implica reordenar, regularizar, restaurar o rehabilitar la infraestructura, los equipamientos y la vivienda que actualmente se encuentran en zonas que poseen cierto nivel de consolidación, pero no cuentan con aglomeraciones de actividades, y que además son de incipiente desarrollo o se encuentran deterioradas física o funcionalmente.

Crecimiento: Busca propiciar la transformación del suelo de manera regulada y ordenada en las zonas que ya cuentan con uso de suelo, pero poseen un bajo o nulo desarrollo. Lo anterior, evitando la ocupación de zonas de riesgo o la presencia de actividades que alteren las áreas con valor ambiental o productivo, considerando la dotación de infraestructura, vialidad, equipamiento y servicios necesarios para su adecuado funcionamiento e integración con el resto del asentamiento. Esta política requiere de instrumentos urbanos que aseguren la progresiva utilización del suelo de forma contigua, poniendo énfasis en evitar la dispersión urbana. Además, define las zonas de equipamientos y espacios públicos a la par de los mecanismos e instrumentos urbanos para que, el suelo generado para esos fines sea de carácter público.

POLITICAS	DESCRIPCION
Aprovechamiento Agropecuario Aprovechamiento Paisajístico Conservación por Zona de Recarga Crecimiento Mejoramiento	Este sector comprende la mayor variedad de políticas, tanto por sus características bióticas como por las zonas residenciales y actividades turísticas desarrolladas en la Localidad de El Sargento. La actual zona urbana se atiende, por un lado, a partir de la Política de Mejoramiento la cual, busca dotar de una estructura urbana lógica a partir de centros urbanos y adecuaciones en la red vial. Hacia el poniente del sector destaca la posibilidad existente para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias a partir de la política de Aprovechamiento Agropecuario, que, en conjunto con la instalación de la Política de Conservación por Recarga fomentan la contención de la mancha urbana hacia el poniente. En paralelo, en la zona de La Ventana se despliega la Política de Conservación por Riesgo, misma que tiene lugar en una franja de duna de aproximadamente 3.5 km, en conjunto con peligro de inundación por marea de tormenta, con el objetivo de generar medidas restrictivas en cuanto a posicionamiento de nuevas residencias
Aprovechamiento Paisajístico Conservación por Zona de Recarga Crecimiento	En este sector tienen lugar diversos asentamientos de manera dispersa, mismos que, al igual que en el sector 1, se posicionan en zonas que presentan un elevado nivel de vulnerabilidad, nuevamente en función de las características naturales y climáticas, tales como una franja de aproximadamente 8 km, presencia de cuerpos de agua y peligro de inundación. Por lo tanto, el desarrollo urbano se enfoca en el territorio que observa un menor nivel de riesgo a partir de la Política de Crecimiento y que,

	además, no interfiere con la recarga de acuífero existente al sur del polígono, la cual a su vez es protegida a través de la política correspondiente.
Conservación Zona de Recarga Conservación Natural y Costera	Destaca la ausencia de asentamientos humanos en este sector, situación que brinda la posibilidad de impulsar la conservación natural a partir de la política con el mismo nombre en conjunto con la correspondiente a Conservación por Recarga.
Aprovechamiento Agropecuario Conservación Zona de Recarga Conservación Natural y Costera Aprovechamiento Paisajístico Crecimiento Mejoramiento	Si bien este sector actualmente no presenta dinámicas turísticas como ocurre en otras zonas de la región, las localidades de San Juan de Los Planes y General Domínguez Cota albergan en conjunto una importante oferta de equipamientos y servicios urbanos para la región, por lo cual, el crecimiento y el mejoramiento en esta zona son de alta relevancia para incentivar el crecimiento ordenado que permita continuar satisfaciendo los requerimientos de la población aledaña. **Por su parte las localidades de Agua Amarga y San Pedro México, mismas que guardan actividades relacionadas con la pesca, se encuentran fomentadas a partir de la política de Aprovechamiento Agro- pecuario, aunque interrumpida en la zona norte dada la presencia de una importante zona de recarga de acuífero, misma que es atendida por la política correspondiente**.

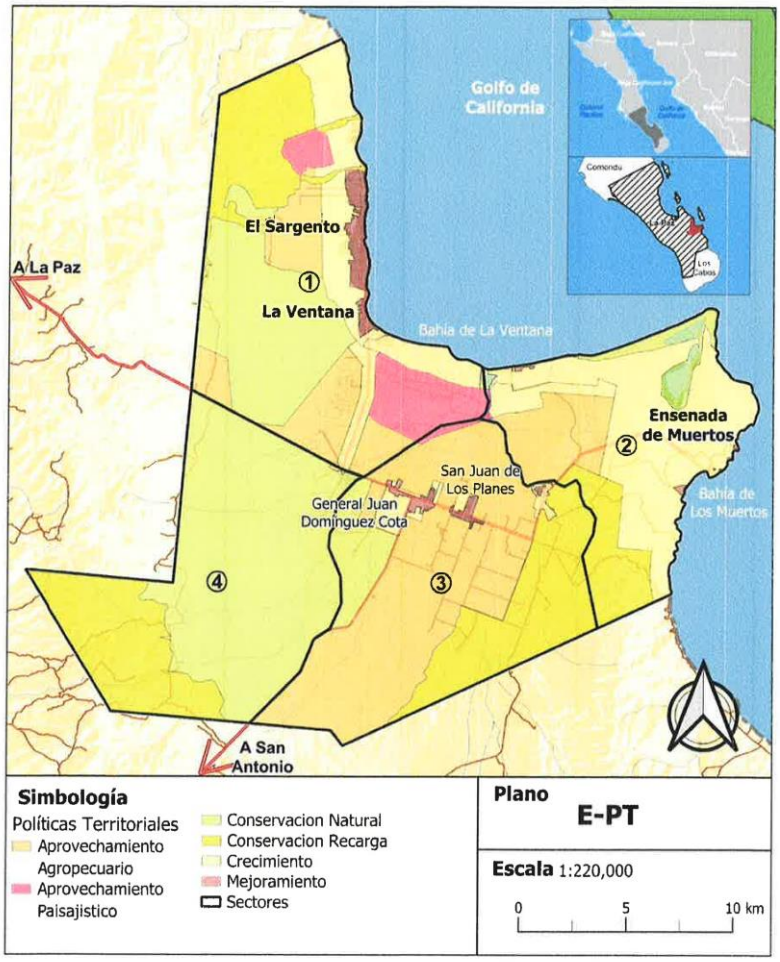
Tabla 81 Superficie de suelo por Política Territorial aplicable

Política	Hectáreas	%
Aprovechamiento agropecuario	12,845.08	25.51%
Aprovechamiento paisajístico	1,758.76	3.55%
Conservación Natural y Costera	11,079.02	22.01%
Conservación por Recarga	14,921.84	29.64%
Crecimiento	8,964.73	17.81%
Mejoramiento	748.40	1.49%
Total	**50,344.82**	**100.00%**

Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

La política de desarrollo en la que cae el proyecto es la de Crecimiento en la zona de Agua Caliente.

Figura 127 Políticas de Desarrollo



Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

ZONIFICACION PRIMARIA

El desarrollo de la zonificación primaria ofrecida dentro de este apartado se fundamenta con base en lo estipulado por el art. 65 de la Ley de Desarrollo Urbano, así como en las recomendaciones emitidas por los Lineamientos Simplificados de SEDATU, mismas que destacan la necesidad de que la zonificación sea "*congruente con escenario deseable, la visión, objetivos y estrategias planteadas*" y además, se encuentre fundamentada en un análisis previo del asentamiento humano objeto del programa, mediante el cual se identifique la forma actual de utilización del suelo".

Derivado de lo anterior, el objetivo de este apartado es el de definir las zonas urbanas actuales, las urbanizables y las no urbanizables. Para conseguir este resultado se analizaron en conjunto las condicionantes existentes a partir de la zonificación vigente, la estructura territorial actual (elementos ambientales, ocupación urbana, red vial y nodos de actividad) y la estructura territorial aplicable (red vial propuesta y nodos de actividad propuestos). Es importante señalar que la aptitud urbana turística es un criterio determinante para la conclusión de este producto, pues es una herramienta indispensable para la toma de decisión en las características necesarias que deben contemplar las zonas urbanizables.

A continuación, se ofrece la definición para los componentes de la zonificación primaria.

Áreas urbanas: Le corresponden las políticas de conservación cultural urbana y mejoramiento, siendo zonas urbanizadas o edificadas parcialmente y que, en su mayoría, cuentan con los servicios necesarios de agua potable, drenaje y alumbrado público. Están vinculadas con un grado alto de aptitud urbana, pero que requieren de acciones que permitan consolidar esta zona como una centralidad dentro de la zona de estudio.

Áreas urbanizables: Son áreas del territorio que atienden a la política de crecimiento condicionado, pues reúnen características para ser dotadas de servicios, reservándose para el futuro crecimiento de la zona de estudio. Debido a que actualmente cuenta con usos urbanos vigentes, su aplicación busca responder a las construcciones dispersas y con baja accesibilidad, haciendo hincapié en un crecimiento con limitaciones.

Áreas no urbanizables: Obedecen a las políticas de Conservación natural y costera, Conservación por zona de recarga, Conservación por riesgo, Aprovechamiento agropecuario y Aprovechamiento paisajístico, excluyendo del desarrollo urbano a las zonas que fomentan el equilibrio ecológico, la prevención de riesgo o las actividades productivas. Asimismo, se prohíbe fraccionar, subdividir, relotificar y fusionar con fines de desarrollo urbano, así como ejecutar cualquier clase de construcciones incompatibles con los fines descritos.

En la Tabla siguiente se presenta de manera detallada la distribución de áreas en la zona de estudio, revelando que el 81.80% de la superficie se designa como no urbanizable. Es crucial destacar que, a pesar de esta clasificación, estas áreas no urbanizables no están exentas de actividades viables de bajo impacto, como la construcción de viviendas unifamiliares y la realización de actividades recreativas al aire libre. Este matiz subraya la flexibilidad y las oportunidades presentes incluso en zonas consideradas no urbanizables.

La zona urbana abarca casi 750 hectáreas, aunque no todas están completamente desarrolladas en la actualidad. Por otro lado, la zona urbanizable comprende el 17.81 % del total de la zona de estudio, equivalente a aproximadamente 9,000 hectáreas. Como se mencionó anteriormente, esta extensión se revela como suficiente para satisfacer la demanda de suelo tanto en el presente como en el futuro. Este hecho resalta la previsión y la planificación estratégica, asegurando que el desarrollo urbano tenga el espacio necesario para evolucionar de manera sostenible y responder a las necesidades cambiantes del mercado.

El presente proyecto se **sitúa en Área Urbanizable**.

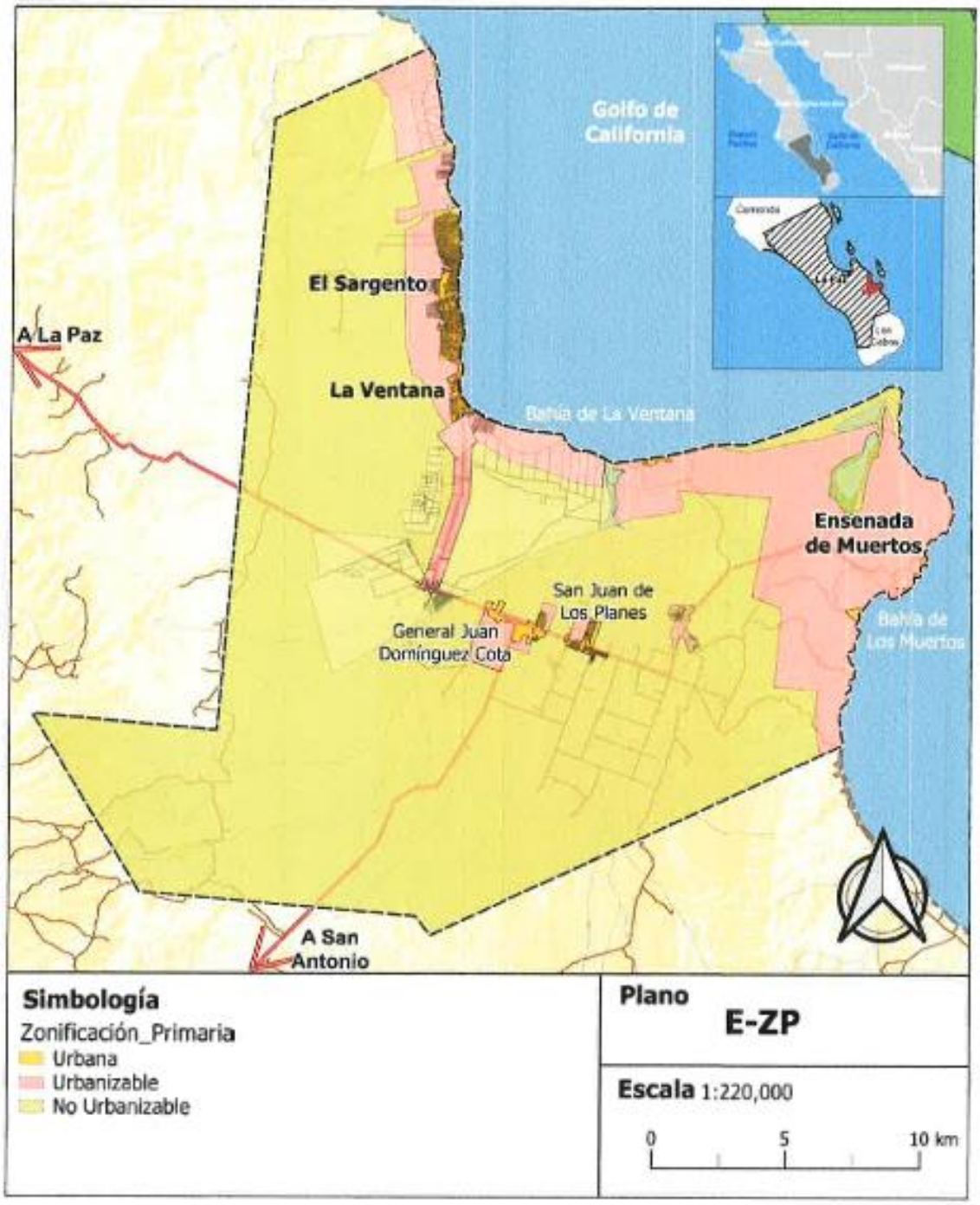
Tabla 82 Superficies de áreas de zonificación primaria

Área	Ha	%
Urbana	748.40	1.49%
Urbanizable	8,964.73	17.81%
No urbanizable	40,631.70	81.80%
Total	50344.82	100.00%

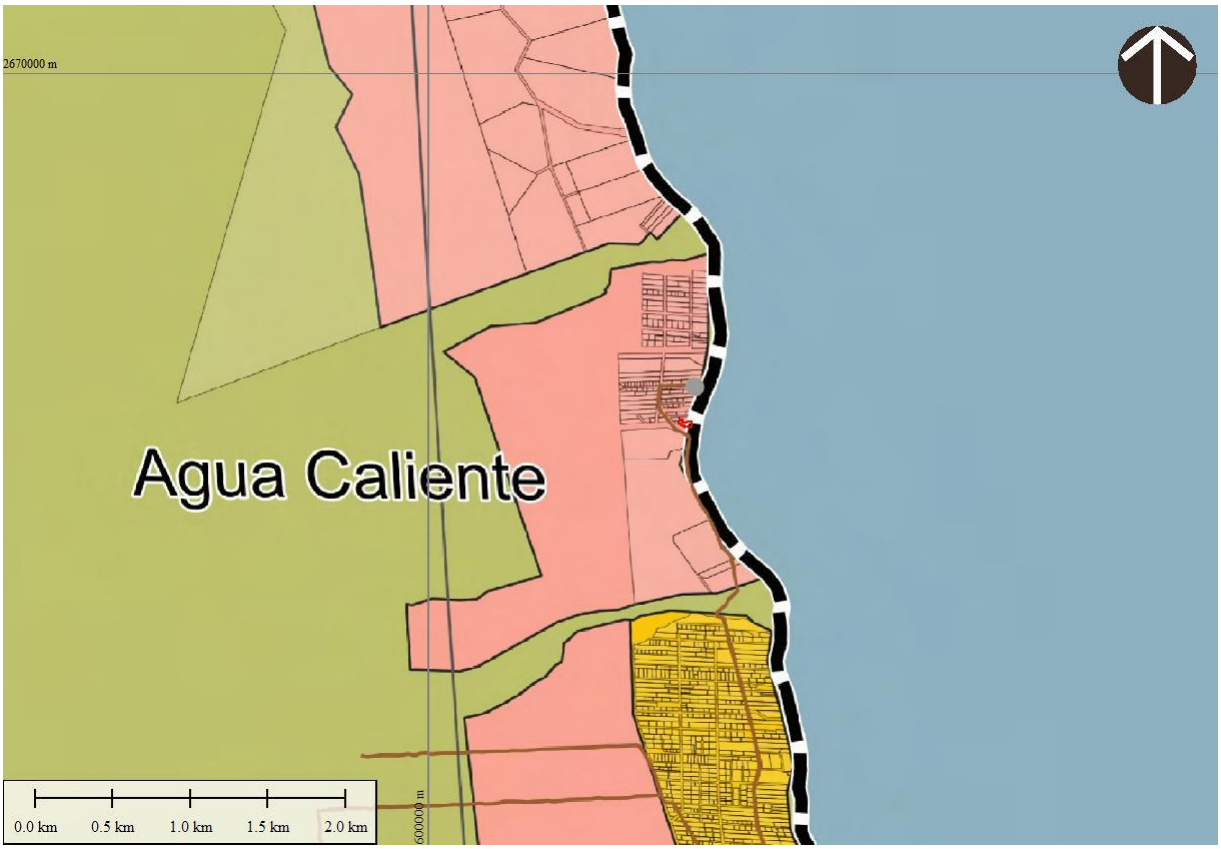
Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

Respecto de la Zonificación Primaria, el presente proyecto se sitúa en una zona considerada como Urbanizable, abarcando la totalidad de la zona de Agua Caliente.

Figura 128 Zonificación Primaria



Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023



Zonificación Primaria del Programa Parcial Los Planes-Ensenada de Muertos-El Sargento, Municipio de La Paz, Baja California Sur y el proyecto en líneas rojas, Área Urbanizable.

ZONIFICACION SECUNDARIA

Consecutivamente y, para dar solvencia a los requerimientos establecidos dentro del Art. 56 de la Ley previamente citada, misma que especifica que la zonificación deberá establecer "los aprovechamientos predominantes en las distintas zonas de los centros de población ", se desarrollaron usos de suelo. Así, cada uso se definió a partir de sus características homogéneas, el aprovechamiento actual y los usos de suelo vigentes.

Para el suelo urbano y urbanizable se establecen una serie de usos de suelo que se describen a continuación, los parámetros y condiciones que deben cumplir cada uno de ellos se especifican más adelante en este apartado (ver Tabla de Usos de Suelos).

HO - Vivienda Campestre Rústica: Este uso de suelo se encuentra en las afueras de las zonas urbanas pero conectadas a ellas, emplazándose principalmente sobre vialidades rurales. La densidad poblacional es baja y la mayoría de las actividades económicas están relacionadas con la agricultura, la ganadería o con los servicios requeridos por la poca población existente en la zona.

H1 - Vivienda Nivel Alto: El uso principal de vivienda nivel alto, es el de vivienda unifamiliar sin permitir incluir en éste, áreas comerciales y/o servicios. Para la autorización de condominios de vivienda nivel alto se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad.

H2 - Vivienda nivel medio: El uso principal de vivienda nivel medio, es el de vivienda unifamiliar en su nivel base, pudiendo desarrollar vivienda plurifamiliar en su nivel máximo, sin permitir la inclusión de áreas

comerciales y/o de servicios. Para la autorización de condominios de vivienda nivel medio se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad.

H4 - Vivienda Unifamiliar/Plurifamillar: El uso principal de vivienda unifamiliar/plurifamiliar, en su nivel base es el de vivienda unifamiliar y en su nivel máximo el de vivienda plurifamiliar; permitiéndose hasta una unidad económica por lote de áreas comerciales y/o servicios, en un 10% de la superficie total vendible en la planta baja. Para la autorización de condominios de vivienda unifamiliar/plurifamiliar se deberá presentar un reglamento interno, que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad.

H6 - Residencial Turístico: El uso principal para el residencial turístico es el de vivienda unifamiliar, no están permitidas las áreas comerciales y/o servicios. Para la autorización de condominios de residencial turístico se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad. En este tipo de fraccionamientos no se podrá tener un uso mixto residencial y condominial.

CU-MD - Centro Urbano Media Densidad: Este uso de suelo engloba el corazón de una ciudad, donde se mezclan actividades comerciales, residenciales y culturales. La densidad de población es moderada y los edificios tienen alturas medias. Aquí se encuentran plazas, parques y es donde se da una combinación de actividades diurnas y nocturnas.

CUR-HC-MD - Corredor Urbano Habitacional Comercial Media Densidad: Este uso de suelo combina áreas comerciales y residenciales, con una densidad poblacional moderada. Se encuentran tanto comercios locales como viviendas multifamiliares y unifamiliares. Este uso de suelo es común en áreas urbanas o suburbios con un equilibrio entre zonas de negocios y vecindarios.

CUR-CS-MD- Corredor Urbano Comercial Servicios Media Densidad: Este uso de suelo se centra en el sector terciario, es decir, en las actividades comerciales y de servicios. La densidad de empleos es moderada y se encuentra localizada en áreas urbanas con acceso a una variedad de servicios urbanos.

T-MD - Turístico de Media Densidad: Este uso de suelo ofrece una combinación de alojamientos, restaurantes, tiendas y atracciones turísticas; se localiza en un entorno urbano o cercano a zonas turísticas principales. La densidad de construcciones es moderada, y se busca brindar comodidad a los visitantes.

EC - Ecoturístico: Este uso de suelo está destinado al turismo ecológico y sostenible, con baja densidad de construcciones para preservar el entorno natural. Se pueden encontrar alojamientos ecológicos, actividades al aire libre y se promueve la conservación del medio ambiente.

BD-PECO - Baja densidad con Potencial Ecoturístico: Este uso de suelo combina características urbanas y rurales. Con muy baja densidad de construcciones, las viviendas suelen estar rodeadas de huertos o pequeñas explotaciones agrícolas de bajo impacto.

IL - Industrial Logístico: Este uso de suelo está enfocado principalmente en actividades de logística y transporte. Se pueden encontrar almacenes, centros de distribución y empresas relacionadas con el movimiento y almacenamiento de mercancías. Suele ubicarse en áreas cercanas a vías principales de transporte.

DTI - Desarrollo Turístico Integral: Son polígonos cuya vocación es el desarrollo de la actividad turística y sus actividades complementarias. Los proyectos de DTI deberán presentar ante la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad un plan maestro que proponga una mezcla de usos de suelo que incluya habitacionales, turísticos, comerciales, equipamiento y servicios. Los usos que podrán incluirse en los planes maestros de DTI serán los siguientes:

En las zonas habitacionales: HO, H1 y H6

En las zonas destinadas a uso turístico: T-MD, EC, BD-PECO, En las zonas comerciales CUR-HC-MD, CUR-CS-MD.

Equipamiento y servicios: se cumplirán con los requerimientos establecidos por la NOM-002-SEDATU-2022, Equipamiento en los instrumentos que conforman el Sistema General de Planeación Territorial. Clasificación, terminología y aplicación; y por el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) o sus actualizaciones correspondientes.

Los planes maestros deberán apegarse a todos los coeficientes, lineamientos y restricciones establecidas para cada uso de suelo permitidos en su nivel base.

Será indispensable para los DTI que las vialidades propuestas en sus planes maestros estén alineadas con la estrategia vial del Programa Parcial de Desarrollo. Asimismo, la propuesta vial incluida en el Plan Maestro deberá incluir un plano de vialidades indicando la jerarquía y secciones viales propuestas atendiendo a los lineamientos establecidos en el Reglamento de Zonificación del Municipio de La Paz, Baja California Sur y el Programa de Desarrollo Urbano correspondiente.

Tratándose de nuevos fraccionamientos, los DTI deberán atender las disposiciones del Reglamento de Fraccionamientos para el Estado de Baja California Sur en lo que respecta a las áreas de donación.

Asimismo, en alineación con la legislación general en materia de equilibrio ecológico, cambio climático y asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano vigentes, se promoverán medidas para proteger el equilibrio ecológico y garantizar la función social del suelo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos. Es por ello que, los DTI deberán mantener una proporción de al menos un 10% de su superficie como área libre y permeable sin considerar las Áreas Libres y Coeficientes de Terreno Natural de cada uno de los lotes vendibles resultantes del proyecto de plan maestro propuesto.

Los proyectos de DTI deberán considerar y proveer de la infraestructura y servicios requeridos para el buen funcionamiento del desarrollo, cumpliendo con las medidas necesarias para la protección del ambiente, incluyéndose de manera enunciativa y no limitativa agua potable, drenaje sanitario, drenaje pluvial, alumbrado público, energía eléctrica, telecomunicaciones y recolección de residuos.

Bajo ningún escenario el Plan Maestro del DTI podrá rebasar la capacidad de la densidad propuesta en el Programa Subregional o Parcial correspondiente ni proponer usos de suelo distintos o con distintos lineamientos a los señalados en esta definición.

Los DTI no podrán realizar actividades ni iniciar con obras de construcción o introducción de urbanización, hasta contar con el total de autorizaciones urbanas y ambientales que correspondan a su proyecto, las cuales en función de su tamaño y ubicación podrán incluir la delimitación de la Zona Federal Marítimo Terrestre emitido por la ZOFEMAT, las Manifestaciones de Impacto Ambiental emitidas por la SEMARNAT y el Dictamen de No Afectación por Escurrimientos Pluviales emitido por la CONAGUA.

Tabla 83 Superficies asignadas por uso de suelo

Clave del uso	Nombre del uso de suelo	Hectáreas	%
H0	Campestre residencial	2,901.15	29.87%
H1	Vivienda nivel alto	52.42	0.54%
H2	Vivienda nivel medio	514.42	5.30%
H4	Vivienda Unifamiliar / Plurifamiliar	6.51	0.07%
H6	Residencial Turístico	270.36	2.78%
CU-MD	Centro Urbano Media Densidad	17.1	0.18%
CUR-HC-MD	Corredor urbano Habitacional – Comercial Media Densidad	55.47	0.57%
CUR-CS-MD	Corredor urbano Comercial – Servicios Media Densidad	102.6	1.06%
T-MD	Turístico Media Densidad	6.42	0.07%
EC	Ecoturístico	591.36	6.09%
BD-PECO	Baja Densidad con Potencial Ecoturístico	261.55	2.69%
IL	Industrial Logístico	215.13	2.21%
DTI	Desarrollo Turístico Integral	4,718.64	48.58%
	Total General	**9713.13**	**100%**

Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

Adicional a los usos mencionados y cuantificados, se tienen 38.85 ha de suelo que son propiedad del municipio, los cuales son incluidos en el mapa de zonificación secundaria.

Como se detalla en la Tabla 83, el uso de suelo preponderante en la zona de estudio exceptuando el DTI es el Campestre Residencial con el 29.87%, respondiendo de manera directa a las tipologías y necesidades actuales de la población local, especialmente de aquellos vinculados a los ejidos. Se destaca la presencia de una variada amalgama de usos, estratégicamente combinados con el propósito de establecer una estructura urbana clara y equilibrada.

Esta mezcla incluye la incorporación de usos de corredores urbanos (1.63%), un centro urbano (0.18%), zonas habitacionales de diferentes niveles (H1-0.54%, H2-5.30%, H4-0.07%, y HG-2.78%), y de manera especial, una zona con vocación industrial logística (2.21 %) diseñada para potenciar el desarrollo de este tipo de actividades en la zona de estudio. Este enfoque estratégico no solo atiende a la diversidad de necesidades de la comunidad, sino que también busca fomentar la sinergia entre áreas residenciales, comerciales e industriales, pro- moviendo así un desarrollo integral en la región.

Para el suelo no urbanizable, se aplican las políticas de aprovechamiento descritas en el apartado anterior de "Políticas de Desarrollo", siendo las siguientes:

AA. Aprovechamiento agropecuario: las actividades principales que se desarrollan son las agrícolas, por lo tanto, están permitidas las construcciones requeridas para el desarrollo de dicha actividad. También se permite la construcción de viviendas de bajo impacto, sin embargo, la residencia no será el foco principal, y deberá reunir una serie de requisitos que se especifican más adelante en las "Fichas de Usos de Suelo".

AP. Aprovechamiento paisajístico: Alberga actividades turísticas o recreativas de muy bajo impacto a partir de las cualidades paisajísticas, permitiendo el contacto con el medio natural sin que ello implique la instalación de grandes redes de infraestructura que pongan en riesgo el equilibrio ecológico de las zonas en donde se aplique esta política. En este sentido se posibilita la presencia de actividades ecoturísticas o estructuras semifijas, las cuales deberán considerar medidas y acciones de sustentabllidad para su operación.

CN. Conservación natural: Se aplica en aquellas zonas que requieren de un proceso de protección, que evite y revierta la alteración de sus condiciones biofísicas e hidrológicas que hacen posible la continuidad de los

procesos naturales. Estas zonas requieren de instrumentos con enfoque ambiental. No se permiten las construcciones.

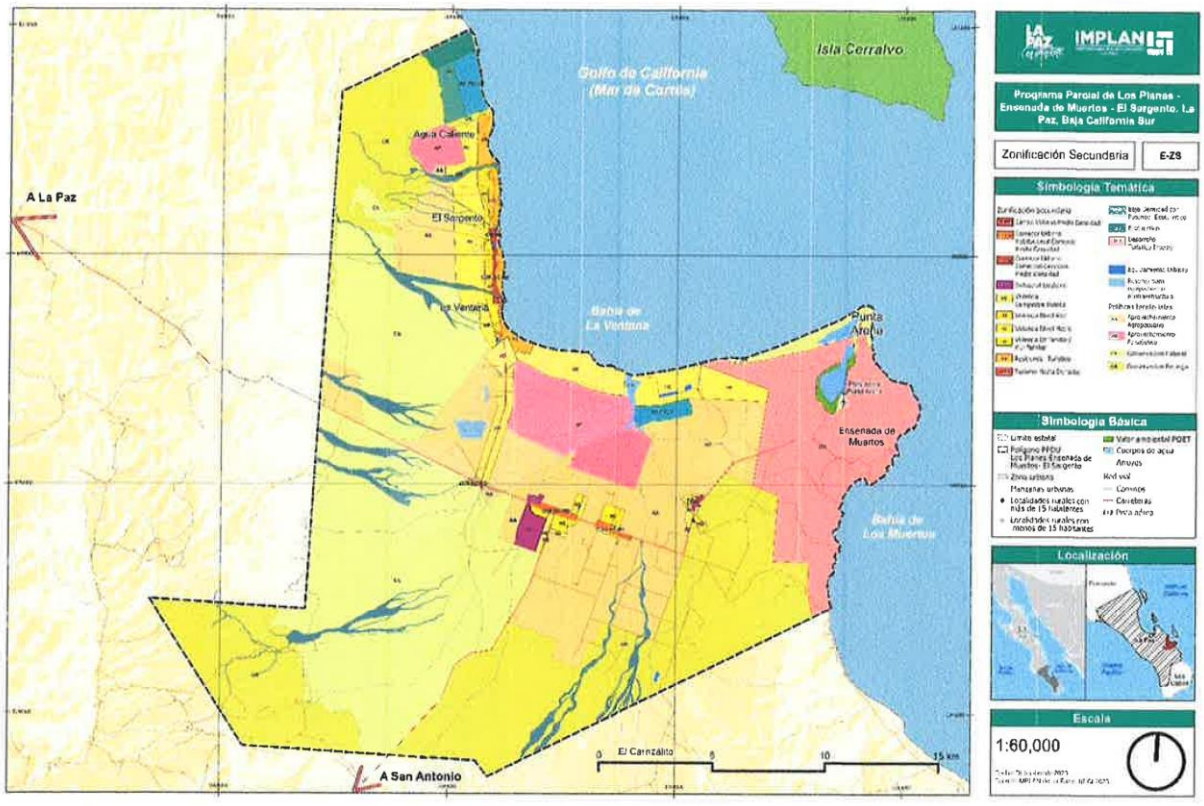
CR. Conservación recarga: Se incentiva la protección de las zonas en las que se lleva a cabo la infiltración de agua hacia los acuíferos, impidiendo la presencia de elementos que obstruyan este proceso. Para este fin, se restringe al máximo la presencia de construcciones, deforestación, perdida de componentes de suelo y la alteración de la topografía. Todo lo anterior brinda servicios ambientales.

Tabla 84 Superficies asignadas por política territorial. Suelo no urbanizable

Clave	Política	Hectáreas	%
AA	Aprovechamiento agropecuario	12,845.08	31.63%
AP	Aprovechamiento Paisajístico	1,758.76	4.33%
CN	Conservación Natural	11,079.02	27.29%
CR	Conservación Recarga	14,921.84	36.75%
	Total General	**40,604.70**	**100%**

Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

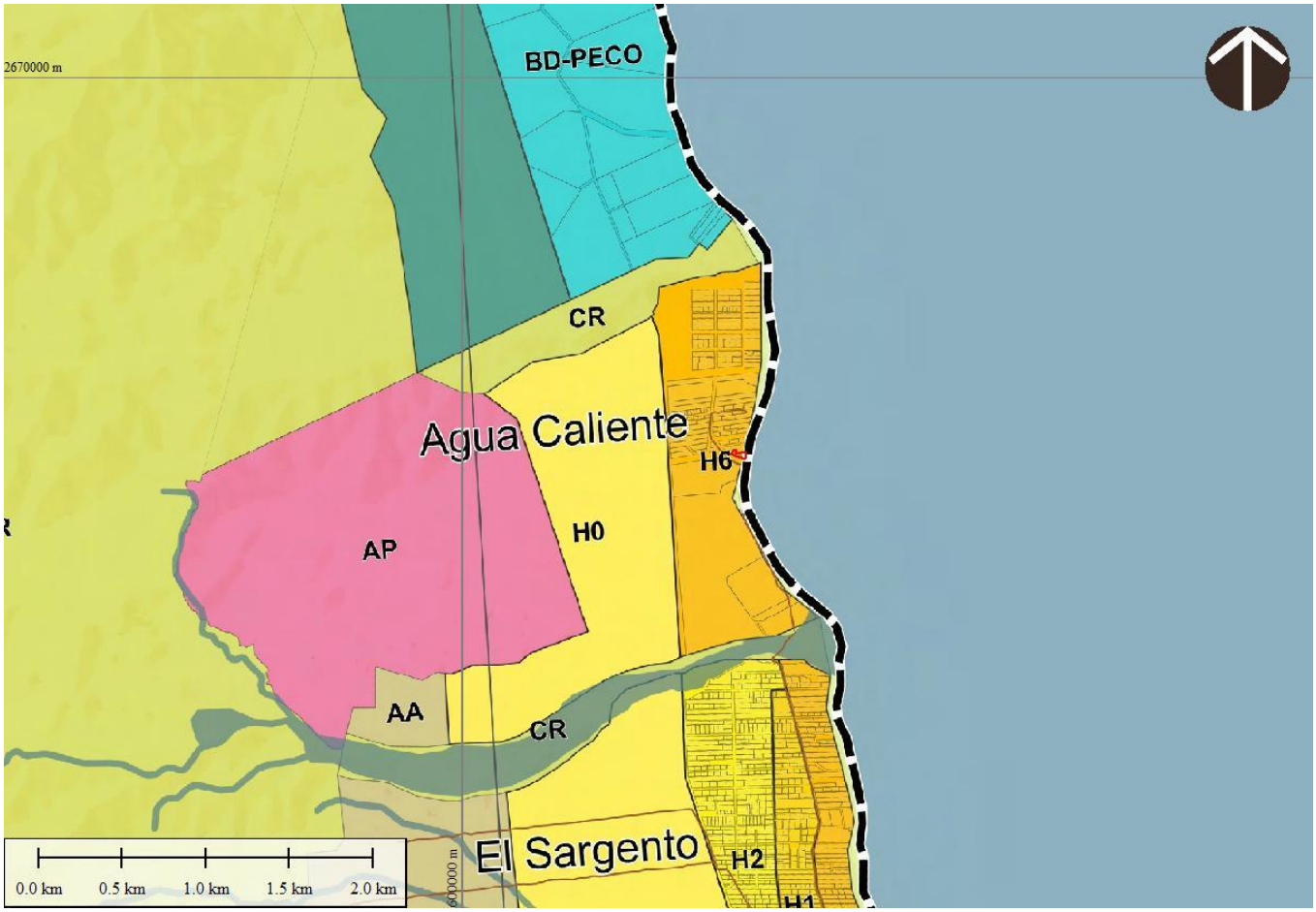
Figura 129 Zonificación Secundaria



Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

De acuerdo con el mapa de Zonificación Secundaria del Programa Parcial Los Planes-Ensenada de Muertos-El Sargento, Municipio de La Paz, Baja California Sur, **el presente proyecto se ubica en una zona H6, Residencial Turístico**: El uso principal para el residencial turístico es el de vivienda unifamiliar, no están permitidas las áreas comerciales y/o servicios.

Para la autorización de condominios de residencial turístico se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad. En este tipo de fraccionamientos no se podrá tener un uso mixto residencial y condominal.



De acuerdo con la tabla de compatibilidades, en el uso **H6, Residencial Turístico**, se permite un CUS de 0.60, un COS de 0.30, una superficie mínima de lote de 1500 m^2, un 0.7 de áreas al aire libre, un 0.2 de área libre permeable así como un máximo de 0.2 de área impermeable.

Un máximo de 2 niveles, altura máxima de 8 metros, frente de 5 metros, metros mínimos construidos por vivienda de 66.4 m^2.

Tabla de Usos de Suelo

Aprovechamiento general	Uso	Clave del uso	Tipo de aprovechamiento	Categoría	Validez (Local, Sectorial o Primaria)[1]	% Homologación de gasto[2] para el diseño	COS	Potencial constructivo con base en superficie a construir (en m2 construidos)	Potencial constructivo con base en superficie a construir (en m2 construidos)	Proporción Máxima Frente/Fondo	Tamaño de lote			Coeficientes de ocupación		Coeficientes de área libre			Alturas		Restricciones			Vivienda		Densidad Habitacional
											Superficie mínima	Superficie máxima	Frente mínimo	COS	Área libre	Área libre impermeable	Área libre permeable (CAS)	Área libre de construcción (ACL)	Niveles máximos	Altura máxima	Frontal	Lateral/ adicional	Posterior	# de Viviendas/ Hab/ Cuartos máximos por lote (según sea el caso)	Vivienda Nº2 mínimos por proyecto	# de cuartos máximos por ha
Suelo urbano	Habitacional	H4	Residencial Turístico		Unifamiliar	Base	1-S-P	100%	0.60	900.00	480.00	1.3	1,500.00	N/A	30.00 m	0.30	0.70	0.20	0.20	0.30	2.00	8.00 m	5.00 m	3.00 m (1)	5.00 m	1	66.40 m2	N/A
		H1	Vivienda unifamiliar alto		Unifamiliar	Base	L-S-P	70%	0.80	480.00	1,520.00	1:3	600.00	1,900.00	18.00 m	0.40	0.60	0.20	0.20	0.30	2.00	8.00 m	5.00 m	1.50 M (1)	3.00 m	1–1	66.40 m2	N/A
						Máxima	S-P	30%	0.90	1,800.00	N/A	1:3	2,000.00	N/A	40.00 m	0.30	0.70	0.20	0.20	0.30	3.00	12.00 m	5.00 m	3.00 m (2)	3.00 m	1–1	66.40 m2	N/A
		H2	Vivienda riser media		Unifamiliar	Base	L-S-P	70%	1.00	600.00	N/A	1:3	400.00	N/A	15.00 m	0.50	0.50	0.20	0.10	0.20	2.00	8.00 m	5.00 m	N/A	2.00 m	1–1	66.40 m2	N/A
					Plurifamiliar	Máxima	S-P	30%	1.20	1,200.00	N/A	1:3	1,000.00	N/A	20.00 m	0.40	0.60	0.30	0.20	0.20	3.00	12.00 m	5.00 m	3.00 m (1)	5.00 m	12–N/A	92.96 m2	N/A
		H4	Vivienda unifamiliar para turismo		Unifamiliar	Base	L-S-P	70%	1.20	240.00	480.00	1:3	200.00	400.00	10.00 m	0.60	0.40	0.20	0.10	0.10	2.00	8.00 m	3.00 m	N/A	2.00 m	1	66.40 m2	N/A
					Plurifamiliar	Máxima	S-P	30%	2.00	800.00	1,600.00	1:3	400.00	800.00	15.00 m	0.50	0.50	0.20	0.10	0.20	4.00	16.00 m	5.00 m	3.00 m (1)	2.00 m	8 – 16	92.96 m2	N/A
	Turístico	T-MD	Alojamiento turístico		Base	L-S-P	70%	1.80	1,800.00	1,800.00	N/A	1:3	1,000.00	N/A	20.00 m	0.60	0.40	0.20	0.10	0.20	3.00	12.00 m	5.00 m	3.00 m (1)	3.00 m	N/A	N/A	25
					Máxima	S-P	30%	2.00	10,000.00	N/A	1:3	5,000.00	N/A	50.00 m	0.50	0.50	0.20	0.15	0.15	4.00	16.00 m	5.00 m	3.00 m (2)	5.00 m	N/A	N/A	
	Usos mixtos	CUR HC NO	Corredor Urbano habitacional, comercial media densidad		Mixto sobre vialidad secundaria y local	Base	L-S-P	70%	2.25	875.00	N/A	1:3	300.00	N/A	10.00 m	0.75	0.25	0.10	0.05	0.10	3.00	12.00 m	2.00 m	N/A	2.00 m	4–8	92.96 m2	N/A
						Máxima	S-P	30%	2.80	1,400.00	N/A	1:3	500.00	N/A	15.00 m	0.70	0.30	0.10	0.10	0.10	4.00	16.00 m	5.00 m	N/A	2.00 m	9–N/A	92.96 m2	N/A
		CUR CS NO	Corredor urbano comercial, servicios media densidad		Mixto sobre vialidad secundaria y local	Base	L-S-P	70%	1.95	585.00	N/A	1:3	300.00	N/A	10.00 m	0.65	0.35	0.15	0.10	0.10	3.00	12.00 m	3.00 m	N/A	2.00 m	N/A	N/A	25
						Máxima	S-P	30%	2.40	1,200.00	N/A	1:3	500.00	N/A	15.00 m	0.60	0.40	0.10	0.15	0.15	4.00	16.00 m	5.00 m	1.50 M (1)	2.00 m	N/A	N/A	
		CU-MD	Centro urbano media densidad		Mixto sobre vialidad secundaria y local	Base	L-S-P	70%	1.00	300.00	N/A	1:3	300.00	N/A	10.00 m	0.50	0.50	0.10	0.20	0.20	2.00	8.00 m	5.00 m	3.00 m (1)	N/A	1–2	92.96 m2	25
						Máxima	S-P	30%	1.35	540.00	N/A	1:3	400.00	N/A	15.00 m	0.45	0.55	0.15	0.20	0.20	3.00	12.00 m	5.00 m	3.00 m (1)	N/A	4–6	92.96 m2	
	Servicios e Industria Ligera	IL	Industrial ligero		Industrial	Base	L-S-P	70%	0.70	420.00	N/A	1:3	600.00	N/A	18.00 m	0.70	0.30	0.10	0.00	0.20	1.00	6.00 m	5.00 m	N/A	3.00 m	N/A	N/A	N/A
						Máxima	S-P	30%	1.40	1,680.00	N/A	1:3	1,200.00	N/A	25.00 m	0.70	0.30	0.10	0.00	0.20	2.00	12.00 m	20.00 m	N/A	5.00 m	N/A	N/A	N/A
	Habitacional	H0	Vivienda temporal/ vacacional		Unifamiliar	Base	L-S-P	70%	0.30	240.00	N/A	1:3	800.00	N/A	20	0.15	0.85	0.25	0.20	0.40	2.00	8.00 m	5.00 m	3.00 m (2)	10.00 m	1–1	66.40 m2	N/A
	Aprovechamiento de bajo impacto	RC	Turístico		Turístico	Base	L-S-P	100%	0.34	3,400.00	N/A	N/A	10,000.00	N/A	75.00 m	0.17	0.83	0.13	0.20	0.50	2.00	8.00 m	20.00 m	20.00 m (2)	20.00 m	5.00	N/A	12
		ECOTECO	Baja Densidad con Potencial Ecoturístico		Unifamiliar	Base	L-S-P	100%	0.30	570.00	N/A	N/A	1,900.00	N/A	35.00 m	0.15	0.85	0.20	0.00	0.65	2.00	8.00 m	10.00 m	5.00 m (2)	10.00 m	1–1	N/A	12
Suelo no urbanizable	Reserva	ZTI	Desarrollo Turístico Integral		Sujeta a plan maestro																							
	Conservación	CN	Conservación natural		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Conservación	CR	Conservación derrecepa		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	Aprovechamiento	AA	Aprovechamiento agropecuario		N/A	N/A	N/A	0.10	N/A	N/A	N/A	1:3	1,500.00	N/A	N/A	0.10	0.90	N/A	N/A	0.90	2.00	8.00 m	N/A	N/A	N/A	1	66.40 m2	N/A
	Aprovechamiento	AP	Aprovechamiento pesquero		N/A	N/A	N/A	0.10	N/A	N/A	N/A	1:3	2,000.00	N/A	N/A	0.10	0.90	N/A	N/A	0.90	2.00	8.00 m	N/A	N/A	N/A	1	66.40 m2	N/A

Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

Compatibilidad de giros

En el presente apartado se establecerán los destinos y mezcla de giros, que aplican en cada uno de los predios, lotes o inmuebles definidos en la zonificación secundaria. La compatibilidad dependiendo de la relación funcional que tiene entre las actividades con los usos de suelo puede ser:

• Usos permitidos {O): Son aquellos que debido a su afinidad con el aprovechamiento predominante se pueden establecer.

• Usos no permitidos {X): Son aquéllos que muestran su incompatibilidad debido a su aprovechamiento predominante.

Los usos y destinos del suelo indicados como no permitidos en la Tabla de Compatibilidades solamente podrán ser cambiados a permitidos o a condicionados, mediante una modificación al Programa o aprobación de un programa parcial, que de conformidad con el procedimiento que para el efecto dispone la LOTDU-BCS.

• Uso Condicionado (1, 2,3, etc.): es el giro que puede coexistir con los usos de la zona, estando sujetos para su aprobación el cumplimiento de las condicionantes establecidas en el Anexo V, Condicionantes de compatibilidad de giros (Tabla 85).

Para consultar las compatibilidades por giros consultar el Anexo IV, Tabla de compatibilidad de giros.

No.	CONDICIONANTE
1	Que se encuentre localizado a una distancia no menor a 50 metros de zonas habitacionales.
2	Que se ubique en un radio no menor a 150 metros de Instituciones educativas, Iglesias y Hospitales
3	A más de 500 metros de zonas de concentración poblacional (equipamientos, comercios y servicios).
4	Cumplir con el Reglamento de Imagen Urbana del municipio de La Paz, B.C.S. y sujeto a la normatividad establecida por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad.
5	Sujeto a autorizaciones de SEDENA, PEMEX, SCT y/u otras dependencias relacionadas
6	Previa consulta con vecinos colindantes mediante escrito libre a presidente de Colonia
7	Sujeto a estudio de impacto ambiental federal o estatal
8	Sujeto a factibilidad de servicios e infraestructura
9	Sujeto a estudio de impacto urbano
10	Sujeto a aprobación y dictamen técnico de Protección Civil
11	Que se establezca en centros comerciales y o locales comerciales
12	Sujeto a desarrollo de Plan maestro
13	Referir a acuerdos y certificaciones previas de Cabildo (proyectos del Gobierno Federal, Estatal y Municipal)

14	Estudio Hidrológico y Autorización de CONAGUA
15	Sujeto a estudio de impacto vial
16	Sujeto a informe vial
17	Que cumpla con los requerimientos de la NOM-001-SEDATU-2021 Espacios públicos en los asentamientos humanos
18	Sujeto a la actualización del Programa de Desarrollo Urbano correspondiente
19	Sujeto a aprobación de limpieza, despalme y derribo por medio de la Dirección de Medio Ambiente Municipal
20	En los términos de las disposiciones de los artículos 5, 18, 20 y 63 de la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Baja California Sur y atendiendo al principio de precaución del derecho ambiental, para el desarrollo de actividades productivas y el aprovechamiento del suelo, deberá asegurarse la auto provisión sostenible de servicios públicos. Esto incluirá, de acuerdo con los artículos 56, 64, 66 y 67 de la citada Ley, de manera enunciativa la instalación de sistemas de tratamiento y reciclaje de aguas residuales de forma individual o comunal, así como llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas necesarias para evitar efectos nocivos de cualquier contaminante, lo anterior sin perjuicio de lo dispuesto por las condiciones señaladas en las disposiciones técnicas ecológicas aplicables

Normas, lineamientos y criterios generales de diseño

Instalaciones Permitidas por Encima del Número de Niveles

Se podrá construir por encima del nivel permitido: antenas, tanques, astas banderas, chimeneas, pretil hasta 1.20 m de altura, cubos de escalera, mástiles, y hasta el 50% de la superficie de la azotea con techumbres para terrazas sin elementos fijos (muros), siempre y cuando estas instalaciones sean compatibles con el uso del suelo permitido.

Doble Altura

Se podrá tener dobles alturas, siempre y cuando se respete la altura especificada en la zonificación, esta doble altura será considerada como dos niveles.

Zonas de Peligro o Amenaza por Inundación

Para evitar que las obras nuevas se asienten en zonas de riesgo se establecerán zonas no urbanizables en la zonificación secundaria, en caso de que el propietario de los predios dentro de estas zonas estará obligado a realizar un estudio de vulnerabilidad y riesgo y de Protección Civil, para posteriormente, de acuerdo con los resultados que se presenten se evaluará si es o no expedida la licencia de construcción.

No se expedirán licencias para ningún caso habitable sobre los derechos de vía de arroyos (zona federal de arroyos), vías de circulación continua y en los corredores destinados a los servicios públicos o al paso subterráneo de duetos de combustible, petróleo, gas o sus derivados.

Anuncios en Vía Pública

Deberá respetarse lo establecido en el Reglamento de Anuncios en el Municipio de La Paz B.C.S., en particular lo referente a la publicidad de contiendas electorales;

• No se permitirán anuncios en azoteas ni espectaculares.

• No se permitirá la instalación de anuncios fuera de los paramentos de construcción.

• Deberá haber señalamientos viales con sentidos, orientación y destinos en toda la vialidad, primaria, colectora, secundaria y local que así lo amerite.

• El anuncio contendrá únicamente la razón social del establecimiento y el giro más importante.

• La dimensión de los anuncios será de una altura de 30 cm, y excepcionalmente hasta 45 cm, y se colocarán en la parte superior de los vanos de planta baja.

• Los anuncios y adornos que se coloquen durante la temporada navideña, en fiestas cívicas, religiosas o eventos oficiales o políticos, no deberán dañar los elementos donde se ubiquen.

• El anuncio contendrá dos colores, uno para el fondo o base y otra para el texto.

• Se permitirá la colocación de anuncios transitorios, cuya permanencia no sea mayor de 30 días para la promoción publicitaria de eventos de carácter temporal, siempre y cuando no dañen un monumento, inmueble patrimonial y/o sus perspectivas importantes.

• La superficie de placas nominativas para el anuncio de profesión no deberá exceder a la décima parte de un metro cuadrado.

• Los anuncios podrán utilizar iluminación indirecta siempre y cuando estas fuentes y sus accesorios queden ocultos a la vista.

Jardinería, Plantación y Mejoramiento de Áreas Arboladas

La jardinería en las banquetas ocupará como mínimo el 33% de la sección de éstas sin contar con el ancho de la guarnición y deberá interrumpirse la vegetación antes del cruce de vialidades, utilizando la misma separación que señala como "distancia máxima entre árboles", de acuerdo con lo enlistado en la Tabla 86.

Tabla 86 Características de la vegetación por tipo de vialidad

Tipo de vialidad	Tamaño del árbol (metros)	Distancia máxima entre árboles (metros)	Altura mínima por plantar (metros)	Altura mínima de arbustos (metros)
Regional (carretera)	+ de 15.00	@ 20.00	2.00	1.00
Subregional (carretera)	+ de 15.00	@ 15.00	2.00	1.00
Primaria (urbana)	+ de 12.00	@ 9.00	2.00	1.00
Secundaria (urbana)	+ de 10.00	@ 7.00	1.50	0.50
Local (urbana)	+ de 5.00	@ 5.00	1.00	0.50
Peatonal (urbana)	+ de 5.00	@ 3.50	1.00	0.30

Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

De los espacios abiertos

Los espacios abiertos y parques deben incluir en su diseño plazas, áreas de juegos, andadores, senderos interpretativos de flora y fauna local.

• No se autoriza ningún uso en la vía pública que afecte el lineamiento, la sección de calles y avenidas, o que interrumpa el tránsito vehicular.

• No se permitirá el establecimiento de construcciones permanentes de uso comercial o de servicios, ni estacionamientos de vehículos que impida el libre tránsito de peatones en plazas, explanadas y calles. Únicamente se autoriza la instalación provisional de equipamiento de servicios dentro de los calendarios y horarios que determinen las autoridades competentes.

• Los mercados provisionales, tianguis y otros similares que con autorización competente ocupen parcialmente la vía pública, deberán ser en todo caso de carácter temporal. Únicamente se autorizarán dentro de las áreas, calendarios y horarios que determine la autoridad competente; en la inteligencia de que en ningún caso podrán autorizarse adosadas a edificaciones de valor ambiental o consideradas como monumentos arquitectónicos o de cualquiera otra característica a fin a estas.

De la vegetación

• Todos los proyectos ejecutivos de los programas de mejoramiento urbano o rehabilitación de inmuebles, así como los de obras nuevas, tanto públicas como privadas, deberán incluir proposiciones para la conservación o el incremento de las áreas verdes.

• En ningún caso se permitirán alteraciones que tiendan a degradar las áreas verdes, como tampoco se autorizará que se corten árboles en el interior de los predios o en la vía pública, sin que para ello exista una razón plenamente justificada y autorización municipal, en cuyo caso deberá aplicarse lo establecido en el punto de reposición de árboles establecido anteriormente.

• Las construcciones de cualquier tipo, que afecten o alteren las dimensiones o la fisonomía de las plazas o jardines, podrán ser autorizadas previo dictamen de las autoridades municipales, y en ningún caso se autorizarán cuando impidan el libre tránsito de peatones.

• En ningún caso se autorizarán obras que puedan lesionar las especies vegetales características de la región y microclima; debiendo fomentar aquellas que dentro de sus proyectos contemplen la arborización o la reproducción de las especies que se han incorporado a la imagen de la zona o sitios patrimoniales.

Del mobiliario urbano

Los programas y acciones de mejoramiento que incluyan proyectos para la reposición de mobiliario urbano, postes, bancas, puestos de periódicos, kioscos, teléfonos públicos, señalamientos de nomenclatura y otros semejantes, sólo se ejecutarán cuando resulten congruentes y acorde a las condiciones de cada zona, así como la anchura de banquetas, arroyos y otros.

De los límites de los predios

Arbolado: Se recomienda e incentiva que los límites de nuevos predios individuales o en fraccionamientos se realicen a base de franjas de arbolado endémico basándose en las características de la tabla 96 de este documento sobre una vialidad local.

Cercas: Se recomienda el uso de setos vivos de las especies naturales de la región, y cercas de materiales (hierro) recubiertos con pintura de las gamas de los colores marrones, mamposterías, celosías de barro, madera estufada de hasta 90 cm de altura para demarcar el predio.

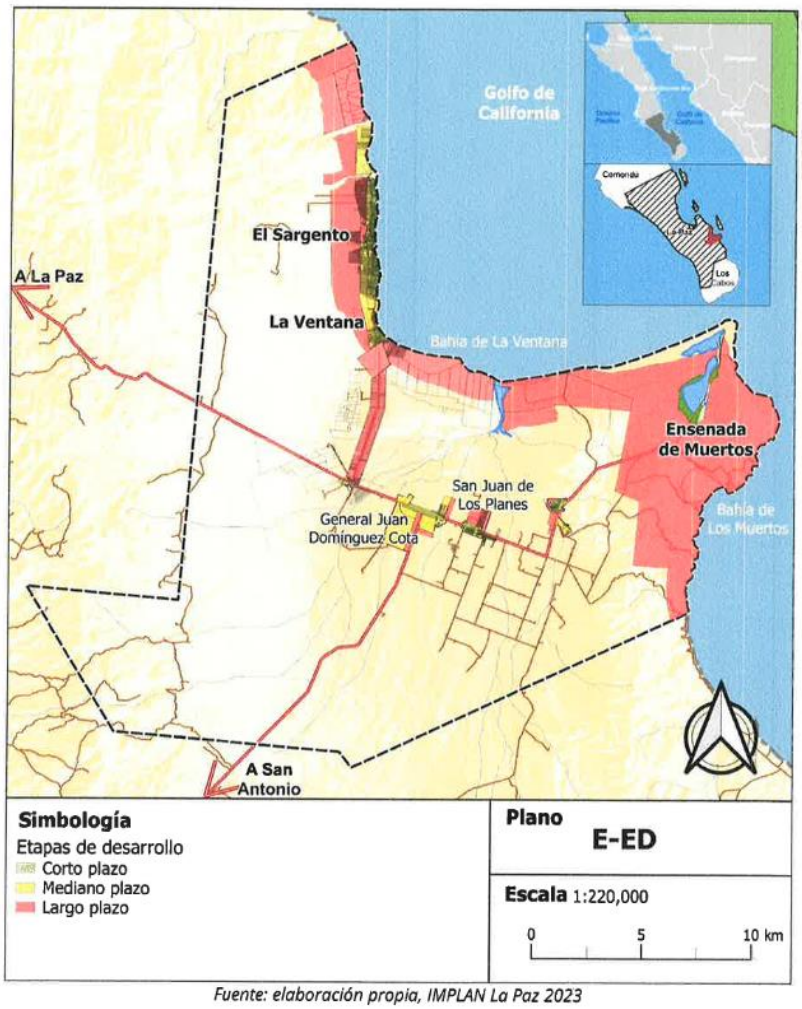
Etapas de Crecimiento

A partir de los resultados de las proyecciones demográficas realizadas al 2030 y al 2040 (utilizando los datos disponibles de INEGI 201 O y 2020) fue posible calcular los requerimientos urbanos referentes a vivienda y equipamiento para el polígono de estudio. Tomando estos datos en consideración, así como en alineación con una filosofía de desarrollo urbano sostenible, se han establecido etapas de desarrollo al corto (2025), mediano (2030) y largo plazo (2040).

La definición de las etapas de desarrollo permite la planeación de los proyectos estratégicos descritos en las líneas de acción, brindando la infraestructura y servicios para la población de acuerdo con la temporalidad, evitando el perjuicio del medio ambiente y los recursos disponibles.

El establecimiento de estas etapas de desarrollo (Figura 130) no solo optimiza la asignación de recursos, sino que también mitiga los impactos negativos en el medio ambiente y asegura la sostenibilidad a largo plazo. Al evitar el desarrollo indiscriminado y desorganizado, se minimiza la huella ambiental y se optimiza el uso de los recursos disponibles.

Figura 130 Etapas de Crecimiento



Fuente: elaboración propia, IMPLAN La Paz 2023

El presente proyecto se ubica en una zona limítrofe dentro de área de crecimiento a mediano plazo.

Para el uso de suelo asignado a la zona del proyecto, se deben consultar las fichas de uso del suelo para H6.

H6 Residencial Turístico

El uso principal es de vivienda unifamiliar con un enfoque túristico, limitando la inclusion de áreas comerciales y/o de servicios. Para la autorización de condominios de residencial turístico se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad.

Zonificación primaria



Uso de suelo



H6

Coeficientes de suelo













Alturas





Categoría	Coeficiente de ocupación	Área Libre	Coeficiente de absorción	Coeficiente de terreno natural	Área impermeable	Coeficiente de utilización	Niveles máximos	Altura máxima (m)
Base	0.3	0.7	0.2	0.3	0.2	0.6	2	8
Máximo	*Para este uso de suelo no será posible acceder ni aplicar al nivel Máximo							

Vialidad

Categoría	Tipo de aprovechamiento	Tipo de vialidad
Base	Unifamiliar/Plurifamiliar	Primaria / Secundaria
Máximo	N/A	N/A

Tamaño de lotes

Categoría	Superficie mínima (m2)	Superficie máxima (m2)	Frente mínimo (m)
Base	1500	N/A	30
Máximo	N/A	N/A	N/A

Restricciones

Categoría	Frontal (m)	Lateral (# de lados) (m)	Posterior (m)
Base	5	3[1]	5
Máximo	N/A	N/A	N/A

Densidades máximas

Categoría	Número de viviendas máximas por lote (sup-min-sup-max)	M2 construidos mínimos por vivienda	Número de cuartos máximos por Ha
Base	1	66.40	N/A
Máximo	N/A	N/A	N/A

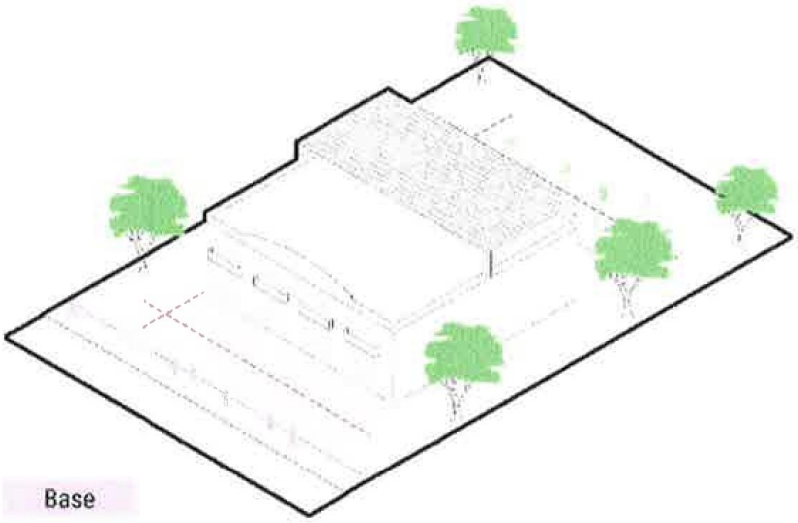
Potencial Constructivo

Categoría	Superficie mínima (m2 construidos)	Superficie máxima (m2 construidos)
Base	900	N/A
Máximo	N/A	N/A

Se deberá de cumplir con todos los coeficientes, lineamientos y restricciones aquí establecidos

H6 Residencial Turístico

Esquema de ejemplo de ocupación de suelo



Reglas Generales

1) Se deberán respetar los lineamientos y restricciones establecidas en la tabla de usos de suelo de este documento correspondientes al nivel de intensidad constructiva.

2) Se permitirá hasta el 25% de las azoteas de la edificación techada con alguna cubierta NO fija.

3) El emplazamiento de este tipo de lotes deberá responder al tipo de vialidad en donde se permite dependiendo el nivel de intensidad constructiva adquirida.

4) Se deberá respetar el número máximo de unidades habitacionales y económicas máximas por cada lote.

5) Los límites de los predios deberán contar con elementos que permitan la permeabilidad visual y el paso de fauna silvestre.

6) En lotes colindantes con la ZOFEMAT con frente a playa o duna costera, la restricción frontal para desplantar construcciones será de 20 a 30 metros a partir de la segunda duna; cabe aclarar que para realizar cualquier obra en zona de duna se debe elaborar una manifestación ambiental.

7) La costa que presente acantilados y playas rocosas naturales y permanentes no podrá ser modificada, es decir no se deberá romper y retirar la roca de la costa.

H6 Residencial Turístico

Disposiciones Transitorias

I.- La vigencia de las autorizaciones de usos de suelo previamente otorgados a la entrada en vigor del presente plan, será de 3 años contados a partir de su otorgamiento, dentro de los cuales si es ejercida no quedará sujeta a término alguno, en apego a lo previsto en el artículo 76 de la Ley de Desarrollo Urbano para el Estado de Baja California Sur.

II.- Se respetarán las diversas autorizaciones y permisos de lotificaciones, subdivisiones, fusiones, régimen de propiedad en condominio, fraccionamientos, así como las diversas modalidades de ejecuciones urbanísticas, que previa y legalmente se hayan otorgado por autoridad competente, a la entrada en vigor del presente instrumento de planeación.

III.- Se respetará el área de los lotes de los ejidos que se hayan instituido con una superficie menor a la considerada en la zonificación secundaria que los impacte con respecto a es-te instrumento de planeación, siempre y cuando estos sean resultado del legal y previo proceso de localización, deslinde y fraccionamiento por parte de sus respectivas asambleas ejidales, a la entrada en vigor del presente Plan. Dicha superficie no podrá ser menor en todos los casos a 105 m².

IV.- Para los casos de los lotes con superficie menor a la considerada en la zonificación se-cundaria que los impacte con respecto a este instrumento de planeación, el resultado de su potencial constructivo se calculará aplicando los coeficientes de suelo previamente establecidos en la categoría de uso de suelo que les corresponda.

Compatibilidades de Giros

Compatible: Unifamiliar, Administración Privada, Tiendas de Productos básicos, Especializados, Alimentos y Bebidas, Comunicaciones, Cultura.

Condicionado: Plurifamiliar, Tiendas de Autoservicio, Tiendas de departamentos, Alojamiento, Entretenimiento, Infraestructura, Asistencia Social, Servicios Urbanos, Educación, De Culto, Deportes y Recreación.

No compatible: Administración Pública, Almacenamiento y Abasto, Industria, Salud, Transportes, Agropecuario.

La siguiente información no es enlistativa ni limitativa, para conocer la compatibilidad total de giros, correspondiente a los distintos usos de suelo, deberá consultar la tabla de compatividades, correspondiente al: "Anexo IV - Tabla de compatibilidad de giros", del presente Instrumento de Planeación.

En este aspecto, el proyecto cumple con las condicionantes establecidas en el Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S., sobre todo con las características del uso y ocupación del suelo así como de las dimensiones del proyecto.

Hay que mencionar que la superficie del predio es de 3,994.212 m^2.

La superficie solicitada para cambio de uso del suelo es de 2,528.924 m^2.

La superficie de construcción total es de 244.43 m^2.

La vivienda principal es de 2 niveles con altura máxima de 8 metros,

La planta alta de la casa principal es de 55.25 m^2, la casa principal tiene 197 m^2.

El cuarto de visitas es de 40.9 m^2.

Los módulos de biodigestores son de 5.9 m^2.

Tabla de uso del suelo.

Parámetro	Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S.	PERMITIDO	PROYECTO
COS	0.3	758.6772	244.43
ÁREA LIBRE	0.7	1770.2468	2284.494
CAS	0.2	505.7848	2284.494
TERRENO NATURAL	0.3	758.6772	2284.494
ÁREA IMPERMEABLE	0.2	505.7848	244.43
CUS	0.6	1517.3544	299.68
NIVELES MAXIMOS	2	2	2
ALTURA MÁXIMA	8 metros	8 metros	8 metros

Como se puede concluir, el proyecto cumple cabalmente con todas las restricciones y condicionantes del Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S.

III.3.3 Reglamento de preservación, equilibrio ecológico y protección al medio ambiente para el municipio de La Paz (20 de agosto del año 2019)

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:

III. El ordenamiento ecológico del territorio municipal;

IV. La preservación, conservación y restauración del equilibrio ecológico y el mejoramiento del ambiente en el territorio del municipio;

V. 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;

VI. La prevención y el control de la contaminación del agua, aire y suelo;

Artículo 19.- Las construcciones o fraccionamientos habitacionales y viviendas en general, sólo podrán realizarse en los sitios y en la densidad que determinen los planes de desarrollo urbano y uso del suelo aplicable al municipio. El Ayuntamiento se reserva el derecho de establecer condiciones particulares para la realización de cada proyecto.

Artículo 43.- Se declara de utilidad pública la protección, regeneración, restauración y propagación de la fauna y flora silvestre, tanto terrestre como acuática que habita en el municipio.

Artículo 44.- Los recursos naturales municipales son de prioridad fundamental para sus habitantes, por lo tanto, queda prohibido el daño a la flora y fauna o la contaminación del agua, el suelo y aire.

En el caso de este proyecto, cumple cabalmente con el artículo 19 en su contenido, así como se cumple en los demás artículos al presentar el estudio de impacto ambiental.

III.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, que 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 NOM 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 provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Se usarán camiones de carga y vehículos utilitarios que de manera normal se deben someter a las especificaciones de límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape.

4.1.1 Los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape de los vehículos de pasajeros y camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4 en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 1 de esta Norma Oficial Mexicana.

TABLA 1

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido	Oxígeno	Dilución

		de Carbono	(Máx.)*		
				Mín.	Máx.
	(HC) (ppm)	(CO) (% Vol.)	(O2) (% Vol.)	(CO + CO2) (% Vol.)	
1986 y anteriores	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1987-1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

* Los vehículos de cualquier año-modelo que cuenten con bomba de aire como equipo original, tienen un límite máximo en oxígeno de 15% en volumen.

4.1.2 Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 2 de esta Norma Oficial.

TABLA 2

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno (Máx.)*	Dilución	
				Mín.	Máx.
	(HC) (ppm)	(CO) (%Vol.)	(O2) (%Vol.)	(CO + CO2) (% Vol.)	
1985 y anteriores	600	5.0	6.0	7.0	18.0
1986-1991	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1992-1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

* Los vehículos de cualquier año-modelo que cuenten con bomba de aire como equipo original, tienen un límite máximo en oxígeno de 15% en volumen.

4.2 Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en la Zona Metropolitana del Valle de México.

4.2.1 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos de pasajeros en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 3 de esta Norma Oficial Mexicana.

TABLA 3

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno (Máx.)*	Dilución	
				Mín.	Máx.
	(HC) (ppm)	(CO) (% Vol.)	(O2) (% Vol.)	(CO + CO2) (% Vol.)	
1990 y anteriores	300	3.0	6.0	7.0	18.0
1991 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

* Los vehículos de cualquier año-modelo que cuenten con bomba de aire como equipo original, tienen un límite máximo en oxígeno de 15% en volumen.

4.2.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos de pasajeros, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones medianos y camiones pesados en circulación que usan

gasolina como combustible, independientemente de su año-modelo, utilizados como taxis, colectivos, microbuses y todo tipo de transporte público de pasajeros, con placas local, y/o metropolitana, son los establecidos en la tabla 4 de esta Norma Oficial Mexicana.

TABLA 4

Tipo de Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno * (Máx.)	Dilución	
				Mín.	Máx.
	(HC) (ppm)	(CO) (% Vol.)	(O2) (% Vol.)	(CO + CO2) (% Vol.)	
Taxis, colectivos, microbuses y todo tipo de transporte público de pasajeros	100	1.0	6.0	7.0	18.0

* Los vehículos de cualquier año-modelo que cuenten con bomba de aire como equipo original, tienen un límite máximo en oxígeno de 15% en volumen.

X **4.2.3** Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno y límites mínimos y máximos de dilución provenientes del escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año-modelo, con placa local, exceptuando los contemplados en el punto 4.2.2 antes referido, son los establecidos en la tabla 5 de esta Norma Oficial Mexicana.

XI TABLA 5

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno (Máx.) *	Dilución	
				Mín.	Máx.
	(HC) (ppm)	(CO) (% Vol.)	(O2) (% Vol.)	(CO + CO2) (% Vol.)	
1993 y anteriores	350	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

* Los vehículos de cualquier año-modelo que cuenten con bomba de aire como equipo original, tienen un límite máximo en oxígeno de 15% en volumen.

XII **4.3** Los gobiernos de los estados, en coordinación con los municipios y de conformidad con las disposiciones legales aplicables, cuando lo consideren necesario, podrán aplicar los límites máximos permisibles de emisiones establecidos en las tablas 3, 4 y 5 de esta Norma Oficial Mexicana.

NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

La presente Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del

sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel de los mismos, cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,856 kilogramos y es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de dichos vehículos.

Los vehículos automotores objeto de esta norma deben cumplir con lo señalado en los numerales 4.1 o 4.2 de la presente NOM y se incorporarán de manera gradual de acuerdo al porcentaje de líneas de vehículos comercializados por empresa, como se establece en las tablas 3 y 4 de la presente NOM.

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la tabla 1.

TABLA 1

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel.

<table>
<tr><th colspan="12">Estándar de durabilidad a 80,000 km</th></tr>
<tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">CO g/km</th><th colspan="2">HCNM g/km</th><th colspan="2">NOx g/km</th><th colspan="2">Part (1) g/km</th><th colspan="2">HCev (2) g/prueba</th></tr>
<tr><th>Estándar</th><th>Clase</th><th>gasolina, gas L.P. y gas natural</th><th>diésel</th><th>gasolina, gas L.P. y gas natural</th><th>Diésel</th><th>gasolina, gas L.P. y gas natural</th><th>Diésel</th><th>gasolina, gas L.P. y gas natural</th><th>Diésel</th><th>gasolina y gas L.P.</th><th>diésel</th></tr>
<tr><td rowspan="5">A</td><td>VP</td><td colspan="2" rowspan="2">2.11</td><td colspan="2" rowspan="2">0.156</td><td rowspan="2">0.25</td><td rowspan="2">0.62</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">0.050</td><td rowspan="5">2.0</td><td rowspan="5">-</td></tr>
<tr><td>CL1 y VU</td></tr>
<tr><td>CL2 y VU</td><td colspan="2" rowspan="2">2.74</td><td colspan="2" rowspan="2">0.200</td><td rowspan="2">0.44</td><td rowspan="2">0.62</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">0.062</td></tr>
<tr><td>CL3 y VU</td></tr>
<tr><td>CL4 y VU</td><td colspan="2">3.11</td><td colspan="2">0.240</td><td>0.68</td><td>0.95</td><td>-</td><td>0.075</td></tr>
<tr><td rowspan="5">B</td><td>VP</td><td colspan="2" rowspan="3">2.11</td><td colspan="2" rowspan="3">0.099</td><td colspan="2" rowspan="4">0.249</td><td>-</td><td>0.050</td><td rowspan="5">2.0</td><td rowspan="5">-</td></tr>
<tr><td>CL1 y VU</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">0.062</td></tr>
<tr><td>CL2 y VU</td></tr>
<tr><td>CL3 y VU</td><td colspan="2" rowspan="2">2.74</td><td colspan="2" rowspan="2">0.121</td></tr>
<tr><td>CL4 y VU</td><td>-</td><td>0.075</td></tr>
<tr><td rowspan="5">C</td><td>VP</td><td colspan="2" rowspan="5">2.11</td><td colspan="2" rowspan="3">0.047</td><td colspan="2" rowspan="3">0.068</td><td>-</td><td>0.050</td><td rowspan="5">2.0</td><td rowspan="5">-</td></tr>
<tr><td>CL1 y VU</td></tr>
<tr><td>CL2 y VU</td><td rowspan="2">-</td><td rowspan="2">0.062</td></tr>
<tr><td>CL3 y VU</td><td colspan="2" rowspan="2">0.087</td><td colspan="2" rowspan="2">0.124</td></tr>
<tr><td>CL4 y VU</td><td>-</td><td>0.075</td></tr>
</table>

(1) Aplica sólo para vehículos a diésel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar **A**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2004 y hasta 2009 (ver Tabla 3).

Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta Año 3 (ver Tabla 4).

Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores.

Notas

I. Para la obtención del Certificado NOM en cuanto a los límites máximos permisibles y el estándar de durabilidad de la presente tabla, se aceptará informe de resultados de laboratorios acreditados y aprobados, carta o constancia del fabricante que incluya informe de resultados, o certificado emitido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América, o por organismos de certificación reconocidos en la Unión Europea o Japón, o bien, por otras autoridades de protección ambiental correspondientes al país de origen del vehículo o el país donde se realizan las pruebas y se demuestre que cumplen con las disposiciones de la presente NOM, de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad señalado en el numeral 8 de la presente NOM.
II. Las pruebas de verificación para vehículos a gasolina, gas L.P. y gas natural se realizarán a 2240 +/- 400 metros sobre el nivel medio del mar, con combustible con el menor contenido de azufre disponible comercialmente y de acuerdo con el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad señalado en el numeral 8 de la presente NOM.
III. Las pruebas de verificación para vehículos a diésel se realizarán a nivel del mar +/- 400 metros sobre el nivel medio del mar. Para los Estándares A y B, las pruebas se realizarán con diésel de referencia con bajo contenido de azufre, en lo que respecta a lo establecido en el Estándar C se utilizará diésel con un contenido máximo de azufre de 10 ppm y de acuerdo con el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad señalado en el numeral 8 de la presente NOM.
IV. Los límites establecidos en el Estándar C para cada tipo de combustible, según el caso, serán aplicables a partir del Año 1.

V. Los valores referidos en la presente tabla son evaluados conforme al procedimiento señalado en el inciso a), numeral 4.4 de la presente NOM.

XIII 4.2 Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos más óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son los establecidos en la tabla 2.

TABLA 2

Límites máximos permisibles de emisión para vehículos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel.

Estándar de durabilidad a 100,000 km											
		CO g/km		**HC g/km**	**HC + NOx g/km**	**NOx g/km**		**Part (1) g/km**		**HCev (2) g/prueba**	
Estándar	**Clase**	gasolina, gas L.P. y gas natural	diésel	gasolina, gas L.P. y gas natural	diésel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diésel	gasolina, gas L.P. y gas natural	Diésel	gasolina y gas L.P.	Diésel
B	VP	1.25	0.64	0.125	0.56	0.100	0.50	-	0.050	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	2.26	0.80	0.162	0.72	0.125	0.65	-	0.070		
	CL y VU Clase 3	2.83	0.95	0.200	0.86	0.137	0.78	-	0.100		
C	VP	1.00	0.50	0.10	0.30	0.08	0.25	-	0.025	2.0	-
	CL y VU Clase 1										
	CL y VU Clase 2	1.81	0.63	0.13	0.39	0.10	0.33	-	0.040		
	CL y VU Clase 3	2.27	0.74	0.16	0.46	0.11	0.39	-	0.060		

(1) Aplica sólo para vehículos a diésel.

(2) Aplica sólo para vehículos a gasolina y gas L.P.

Estándar **B**. Límites máximos permisibles para vehículos año modelo 2007 y hasta el Año 3 (ver tabla 4).

Estándar **C**. Límites máximos permisibles aplicables a partir del Año 1 y posteriores (ver tabla 4).

Notas:

I. Para la obtención del Certificado NOM en cuanto a los límites máximos permisibles y el estándar de durabilidad de la presente tabla, se aceptará informe de resultados de laboratorios acreditados y aprobados, carta o constancia del fabricante que incluya informe de resultados, o certificado emitido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América o por organismos de certificación reconocidos en la Unión Europea o Japón, o bien, por otras autoridades de protección ambiental correspondientes al país de origen del vehículo o el país donde se realizan las pruebas y se demuestre que cumplen con las disposiciones de la presente NOM, de acuerdo con lo establecido en el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad señalado en el numeral 8 de la presente NOM.

II. Las pruebas de verificación para vehículos a gasolina, gas L.P. y gas natural se realizarán con combustible con el menor contenido de azufre disponible comercialmente y de acuerdo con el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad señalado en el numeral 8 de la presente NOM. En el caso de que las pruebas se realicen a una altura mayor a 400 metros sobre el nivel medio del mar, se aceptarán valores de hasta unos 15% mayores a los establecidos en el Estándar C de la presente tabla.

III. Las pruebas de verificación para vehículos a diésel se realizarán a nivel del mar +/- 400 metros sobre el nivel medio del mar. Para los Estándares A y B, las pruebas se realizarán con Diésel de referencia con bajo contenido de azufre, en lo que respecta a lo establecido en el Estándar C se utilizará Diésel con un contenido máximo de azufre de 10 ppm y de acuerdo con el Procedimiento para la Evaluación de la Conformidad señalado en el numeral 8 de la presente NOM.

IV. Los límites establecidos en el Estándar C serán aplicables a partir del Año 1.

V. Los valores referidos en la presente tabla son evaluados conforme al procedimiento señalado en el inciso b), numeral 4.4 de la presente NOM.

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.

En este terreno no hay una sola de las especies enlistadas en esta norma.

Para los efectos de esta Norma se entenderá por: **Especie**: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil. **Especie endémica**: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito al Territorio Nacional y a las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción. **Población**: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat. Se considera la unidad básica de manejo de las especies en vida libre.

El proyecto y actividades a desarrollar no contemplan el aprovechamiento de especies de flora y fauna catalogadas, en particular para las especies de flora y fauna silvestre en estatus, además de que no hay especies enlistadas en el sitio del proyecto, así mismo se dará plena observancia a lo establecido por está Norma durante todas las etapas del proyecto, difundiendo las medidas restrictivas.

NOM-075-SEMARNAT-1995.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de polvo y su método de medición.

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.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

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

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.

IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

El sitio en estudio se localiza en la región hidrológica número 6 (RH6), dentro de la cuenca 6A (La Paz-Cabo San Lucas), y dentro de la subcuenca hidrológica d1550 Las Palmas (con 2055 km^2), y dentro de la misma se encuentra la microcuenca hidrológica El Zotol.



Figura 23. Subcuencas hidrológicas (sitio del proyecto dentro del círculo rojo).

La delimitación del área de estudio se hizo aplicando el concepto de microcuenca (ver anexo cartográfico), 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. La cuenca en estudio para este proyecto es la denominada 6A La Paz-Cabo San Lucas, sin embargo es de mayor relevancia

establecer el sitio en estudio a nivel de subcuenca Las Palmas y la microcuenca en la que nuestra área en estudio es la Arroyo El Zotol.

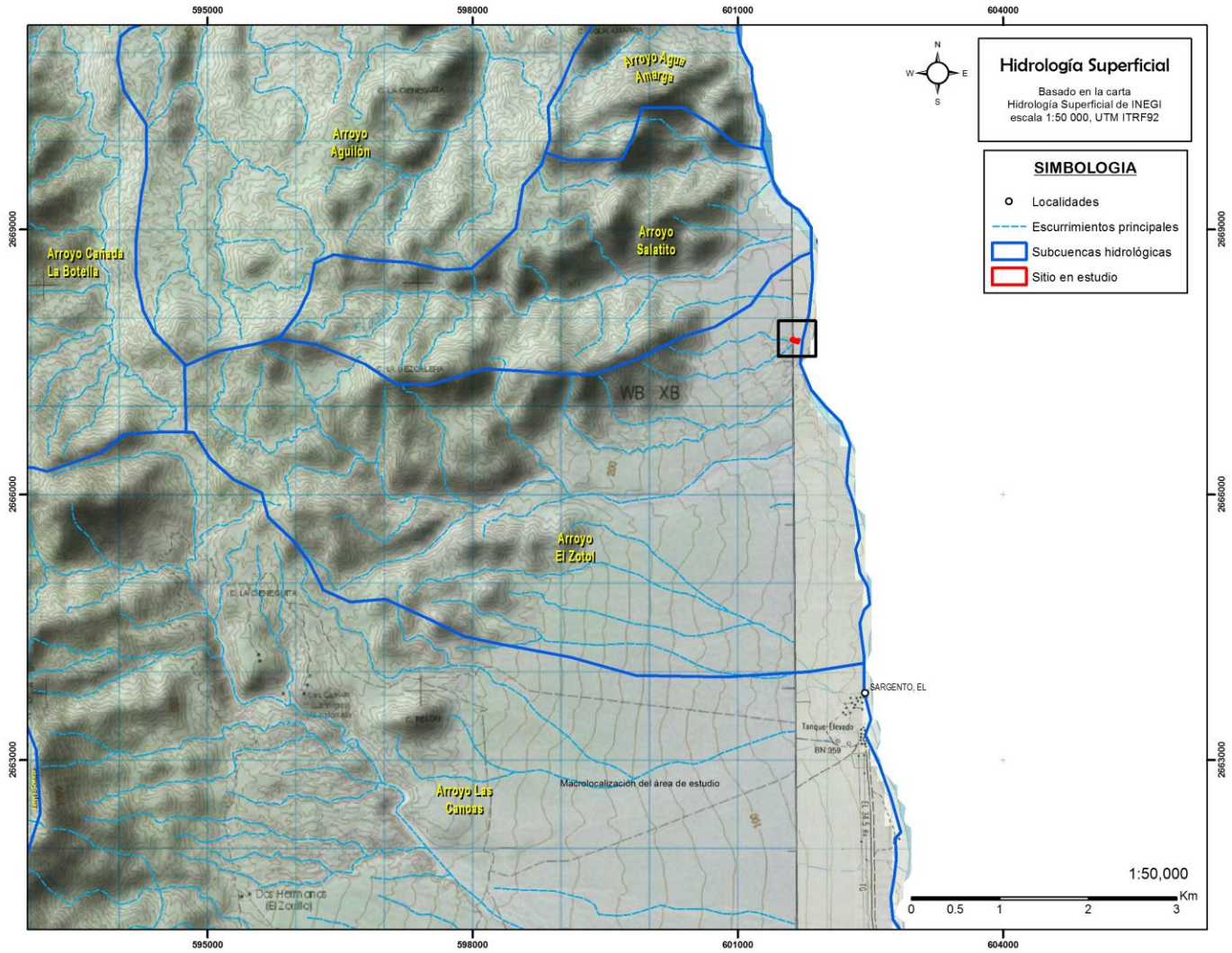


Figura 24. Delimitación de la Subcuencas y Microcuenca hidrológicas.

Siguiendo los lineamientos antes citados, y una vez delimitado el sistema ambiental regional y cuenca directamente afectada, a fin de contar con los elementos suficientes para poder evaluar la viabilidad ambiental del proyecto, se consideraron los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables a esta zona, los cuales deben ser considerados como ordenamientos de carácter programático, mismo que contienen criterios de regulación respecto a las densidades que pudieran ser permitidas en la zona, y que fueron tomados en cuenta como parámetros para la evaluación de impacto ambiental.

Las disposiciones normativas y ambientales con respecto a la regulación de desarrollos aplicables para la zona de estudio son: **Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S**.

El manejo de unidades ambientales se utiliza profusamente en los ordenamientos territoriales para la delimitación de unidades funcionales que pueden llevar políticas de manejo, en este sentido el área en estudio se encuentra formando parte de la unidad territorial o de gestión ambiental definida como Agua

Caliente, Zona de Crecimiento, Zonificación secundaria en H6, la política de desarrollo en la que cae el proyecto es la de Crecimiento en la zona de Agua Caliente, El presente proyecto se sitúa en Área Urbanizable, H6 - Residencial Turístico. Aptas para viviendas unifamiliares tal como se presenta este proyecto.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En este apartado se analizan los componentes del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos del suelo que hay en el área de estudio.

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

En los estudios ambientales, la tendencia más reciente es analizar el medio ambiente como un sistema, el sistema ambiental, definido como los procesos e interacciones del conjunto de elementos y factores que lo componen, incluyéndose, además de los elementos físicos, biológicos y socio-económicos, los factores políticos e institucionales. Los sistemas incluyen los ecosistemas, pero no se confunden con ellos.

Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema.

Los componentes ambientales son todos aquellos factores que constituyen a un ambiente. El ambiente natural está compuesto por elementos vitales que hacen de la Tierra un planeta ideal para la vida. Estos elementos tales como: el clima, el suelo, la vegetación, la fauna, Etc., dan sustento y mantienen la vida de las plantas, los animales y el ser humano.

Los sistemas ambientales son tan complejos en cuanto a mayor cantidad de componentes presente, aun así, es posible señalar que difícilmente se encontrara un sistema ambiental simple ya que para algunos de estos la simplicidad generalmente aumenta su fragilidad en la que la alteración de uno de sus componentes puede producir grandes efectos ambientales. Lo anterior explica la importancia de conservar de la mejor manera la interacción entre dichos componentes e incluso los procesos que la favorecen.

Baja California Sur es ampliamente dominado por los climas de tipo seco, muy seco y muy cálido y solo en las partes altas de la Sierra La Laguna se tiene un clima templado subhúmedo con lluvias en el verano, el resto del territorio, como se mencionó anteriormente varía de los secos a muy secos. Sin duda alguna, su ubicación geográfica respecto a la cuenca del océano pacífico y al patrón universal de corrientes de vientos, juegan un papel muy importante a nivel global. Ya en lo particular, su geomorfología, geología y fisiografía, son parte de los elementos que dan lugar a las condiciones climatológicas de esta zona de la península de Baja California.

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

El sitio del proyecto se localiza al sureste de la ciudad de La Paz, dentro de la cuenca hidrográfica del Valle de Los Planes, subcuenca de El Sargento, y microcuenca El Zotol, una estructura geológica rodeada en tres de sus cuatro lados por sierras de considerable altura, esta morfología tan singular permiten inferir ciertas condiciones climatológicas para la zona del área de estudio.

La Estación Meteorológica El Sargento es la que está ubicada de forma más cercana al sitio del proyecto, en ella se tienen registros de las estadísticas climatológicas normales, en el cual se destaca en base a la precipitación, que se tiene un periodo de secas que va desde el mes de marzo hasta junio y uno de humedad que va de julio a febrero. Las tasas de precipitación son muy bajas sobre todo en mayo y junio y las de mayor volumen se presentan en agosto y septiembre, estas últimas, estrechamente relacionadas con la influencia de algún evento ciclónico.

La precipitación media anual para esta zona apenas llega a los 142.9 mm, siendo esta una de las tasas más bajas de precipitación en la entidad. El mes con mayor precipitación media registrada es septiembre con 57.2 mm y el de menor precipitación es mayo con 0.2 mm. En el mes de septiembre también se tiene la precipitación máxima en 24 horas con un registro de 125.5 mm, es decir, en esa ocasión cayó casi la misma cantidad de agua que llueve en todo el año en un solo día. Si bien para los conocedores de lluvias, una precipitación de ese rango no signifique mucho, las características físicas del sistema ambiental en estudio, como son la edafología, geología y topografía, dan lugar a eventos de escurrimientos superficiales que suelen ser peligrosos e incluso pueden llegar a ser catastróficos. Un indicador más acerca de las bajas tasas de precipitación son los días de lluvia al año que se tienen, en promedio, se tienen 10.7 días al año, siendo agosto (2.7) y septiembre (2.6), los meses con más días lluviosos.

En cuanto a la temperatura, la media anual registrada y promediada es de 23.7° C, los meses más calurosos son agosto (29.6° C) y septiembre (28.7° C), mientras que los meses con menor temperatura media promedio son Enero (18.2° C) y Febrero (18.3° C).

Respecto a la temperatura, es importante señalar que este parámetro tiene valores muy altos aunque en periodos cortos durante el día en los meses de marzo a octubre, llegándose a presentar temperaturas de 40° C o más.

Sequías

La sequía es un fenómeno meteorológico que ocurre cuando la precipitación en un período de tiempo es menor que el promedio, y cuando esta deficiencia de agua es lo suficientemente grande y prolongada como para dañar las actividades humanas. Cada vez con mayor frecuencia se presentan en el mundo y es considerado uno de los fenómenos naturales que más daños causan en lo que se refiere al aspecto económico ya que grandes hectáreas de cultivos se pierden por las sequías y numerosas cabezas de ganado mueren durante las mismas. La magnitud, duración y severidad de una sequía se pueden considerar como relativos, ya que sus efectos están directamente relacionados con las actividades humanas, es decir, si no hay requerimientos por satisfacer, aun habiendo carencia total del agua, la sequía y su presencia son discutibles desde un punto de vista de sus efectos.

Geomorfología. El sitio del proyecto forma parte de una estructura denominado Valle de San Juan de Los Planes, que incluso algunos autores lo mencionan como Valle Los Planes. En la parte más central de la cuenca que forma este valle se tiene una planicie aluvial de baja pendiente. En el flanco oeste del valle se tiene una serranía de baja altura seguida hacia el centro una estructura de bajada con grandes depósitos de piedemonte que son visibles desde grandes distancias.

El sitio del proyecto se ubica en esta bajada, se le conoce como la Bajada de la Sierra de Cacachilas, con depósitos de piedemonte procedentes de la erosión de las rocas que constituyen a la Sierra Alta del Carrizalito o La Gata.

De manera general, la geomorfología predominante en la cuenca hidrográfica es dominada por estructuras morfológicas de lomas y cerros de baja altura que comúnmente en sus laderas han desarrollado pediplanicies y depósitos de piedemonte disectadas por arroyos anchos y profundos cuya formación es favorecida por el grado de inconsolidación de los materiales geológicos que constituyen a la cuenca en general.

El sitio del proyecto se localiza sobre una semiplanicie desarrollada como piedemonte. El tipo de suelo que se encuentra en esta superficie es Regosol eútrico asociado a fluvisoles con textura gruesa y fase lítico pedregosa (Re+Je/1/LP), formados por materiales de depósitos aluviales recientes, sus clases texturales varían de fina a gruesa dependiendo de la altura topográfica. En este mismo sentido, su fase física también varía de lítica a pedregosa. El color de estos suelos es rojizo o café oscuro y su susceptibilidad a la erosión es alta.

El tipo de vegetación existente y las observaciones realizadas en campo sugieren que los suelos son pobres en calidad y su color rojizo habla de la presencia de minerales de hierro que al oxidarse dan como resultado dicho color.

Las corrientes en toda la cuenca hidrográfica son de tipo efímero. Es decir, solo transportan agua después a una precipitación considerable que produzca los escurrimientos. La red de drenaje tiene patrones de escurrimiento variable entre los que se encuentran: subdendritico, subparalelo y paralelo.

El sitio del proyecto se ubica en la parte más septentrional de la cuenca hidrográfica y lo envuelve una pequeña microcuenca formada por el arroyo El Zotol y su superficie de captación. La pendiente del terreno se debe de considerar para manejar la pendiente de desplante del proyecto e incluso, en las actividades de desmonte que se pretendan realizar, no deberá de permanecer mucho tiempo desnuda la superficie, ya que podría darse la formación de cárcavas como resultado de la concentración de flujos de agua superficial procedente de las lluvias.

El proyecto se sitúa en la microcuenca El Zotol, en ella es posible evidenciar como el sitio del proyecto se encuentra en una zona cuya pendiente se dirige hacia las aguas del mar del Golfo de California y hacia el sur, donde a unos 30 metros hay un escurrimiento superficial, que ya está prácticamente a 0 msnm, mientras que el sitio del proyecto está a 18 metros de elevación. La microcuenca El Jalito alcanza alturas de hasta 750 metros, considerando la corta distancia desde el punto más alto hasta la salida del arroyo al mar, es posible señalar que dicho arroyo tiene una pendiente media moderada, lo cual pudiese representar un riesgo en caso de avenidas torrenciales.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas del INEGI, la cuenca hidrográfica del arroyo El Zotol está constituida por dos unidades hidrogeológicas. La de mayor distribución son los materiales consolidados con posibilidades bajas de contener agua, compuesta casi en su totalidad por rocas de la familia del granito, esta unidad cubre aproximadamente el 81 % de la totalidad de la cuenca. En este mismo sentido, se tiene también la unidad hidrogeológica compuesta por materiales no consolidados con posibilidades bajas de contener agua, esta unidad prácticamente se restringe a la franja baja en el flanco oeste de la cuenca.

La unidad de materiales inconsolidados con posibilidades bajas (terreno del predio), no cuenta con los espesores necesarios para ser considerada una buena productora de agua, además tiene otro inconveniente que es la pendiente, la cual al no tener una capa sello, los escurrimientos sub superficiales que ahí se presentan, llegan al mar o se evaporan. El acuífero de esta cuenca es considerado por la CONAGUA como sobre explotado, con alto riesgo de contaminación por intrusión salina y en los últimos años, se han encontrado en algunas perforaciones indicadores de hidrotermalismo.

Respecto a los recursos hidrológicos del sistema ambiental del proyecto y que corresponden a los del acuífero Los Planes (0323) (Figura 25), Estado de baja California Sur, en el ACUERDO publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 04 de enero del 2018 mediante el cual se da a conocer la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea para este acuífero, se señala que en base a los estudios técnicos recientes, se concluyó que existe una modificación en la disponibilidad de agua subterránea, debido a cambios en el régimen natural de recarga, volumen concesionado y/o descarga natural comprometida; por lo que se ha modificado en valor de la disponibilidad media anual de agua.

Los resultados indican una DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL NEGATIVA, ES DECIR, HAY UN DEFICIT EQUIVALENTE A -4.46855 MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES.

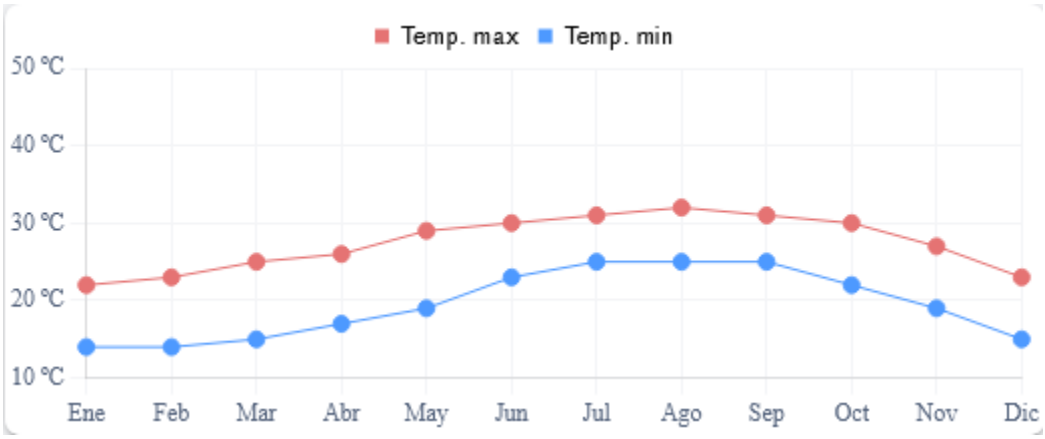
Los resultados indican que no existe volumen disponible para nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 4'468,550.00 m3 anuales, que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero. En este sentido, no se deberán autorizar concesiones para nuevos aprovechamientos para la explotación, uso o aprovechamiento del recurso, que implique un incremento a las extracciones, fundamentalmente para uso agrícola.

IV.3.1.1 Medio abiótico

1.1.1.1.1. Clima

El área de estudio se ubica en los meridianos Oeste 110 00´00.57" y 109º 59´57.5" entre los paralelos Norte 24° 07´06" y 24º 07´08", cuya altitud promedio es de 18 m.s.n.m. De acuerdo con la clasificación de los climas hecha por el botánico y climatólogo Köppen, el área de estudio presenta un clima árido desértico (donde la evaporación es mayor que la precipitación y no hay excedente hídrico, y la estación seca en invierno, BW), y como la temperatura anual se encuentra por encima de los 18° C, se clasifica como BW(h')w, es decir Muy árido, cálido, con lluvias de verano del 5 al 10.2% anual.

La temperatura media anual es de 23.8° C, presentando una temporada de calor de junio a agosto con temperaturas medias mensuales de 29.5 a 32.4 y 31.7° C. La temperatura del mes más frío que corresponde a enero es sobre los 14.8° C.



El clima seco árido cálido, se distribuye por una parte, a lo largo de la franja costera del Golfo de California (zona donde se encuentra el área de estudio) a elevaciones no mayores a los 500 msnm, con lluvias en verano. La temperatura media anual es entre 22 °C y 26 °C. La media mensual más alta oscila entre 27 y 30 ° C y se presenta los meses de agosto y septiembre; el mes más frío es enero, donde la media es aproximadamente 17 °C.

La precipitación más alta se da en los meses de agosto a septiembre con medias de 45 a 49 mm, y las mínimas se registran en abril, mayo y junio, son inferiores a los 4 mm. También se tiene el clima seco semiárido templado se distribuye en la porción sureste de la región, en elevaciones que oscilan entre 200 y 1000 msnm, en las laderas del sistema de sierras que comprende esta parte. **La precipitación total anual oscila entre 300 y 500 mm dependiendo de la ocurrencia de huracanes y tormentas**. El mes de mayor precipitación es septiembre con promedio de 110 a 125 mm, mayo es el más seco con promedio de

milésimas de mm. En cuanto a la temperatura, las medias mensuales más altas se presentan en julio y agosto, superiores a 25 °C, mientras que el mes más frío es enero con una media entre 12 y 18 °C.

La precipitación media anual es de **157 milímetros** y los meses más lluviosos son agosto, septiembre y octubre (CONAGUA, datos normales, 1991-2020, https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales9120/bcs/nor9120_03167.txt).

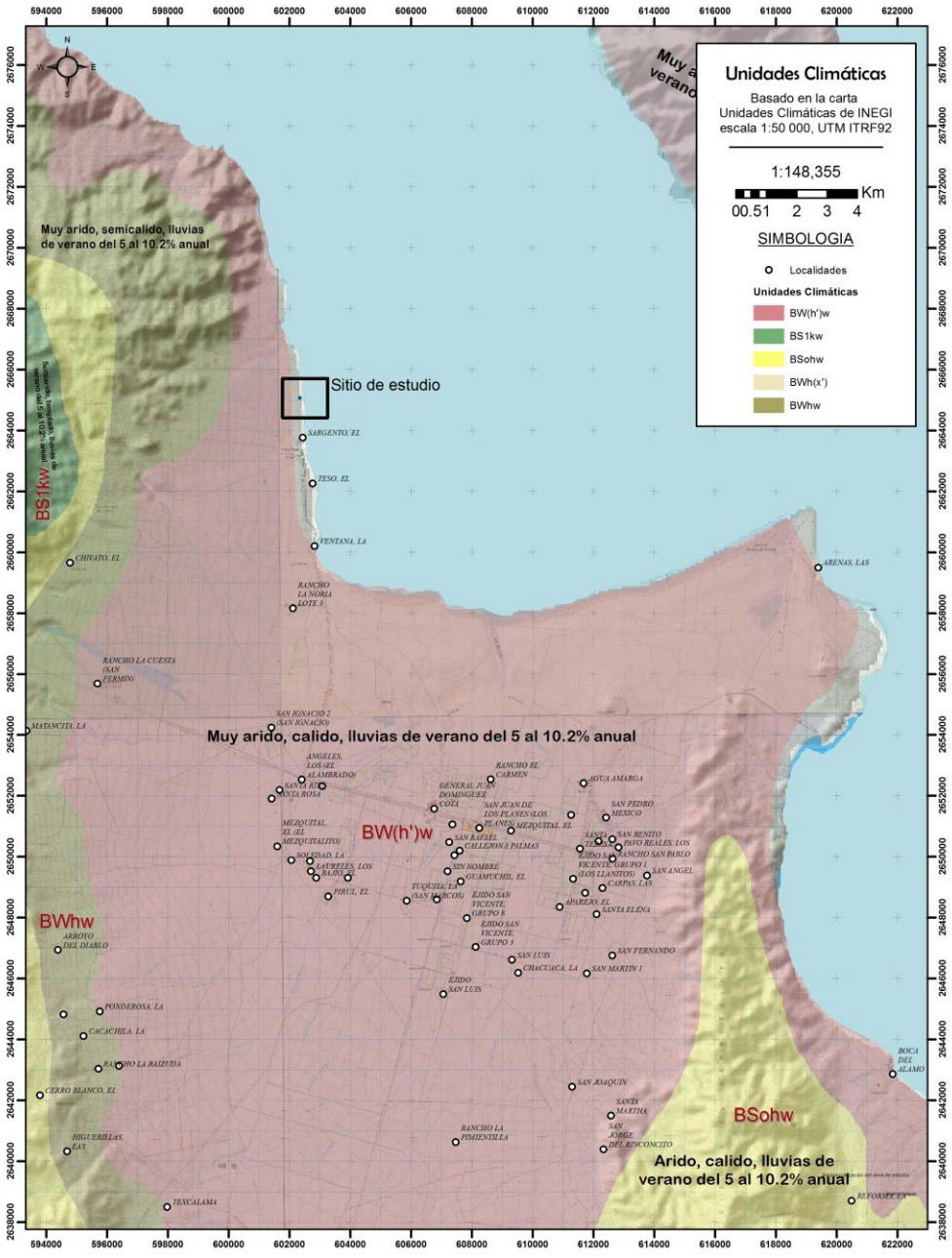


Figura 25. Clima predominante en el sitio de estudio.

En la zona de La Paz, se presenta una Precipitación Total Anual de 180.2 mm y su comportamiento mensual, año más lluvioso y más seco. Cabe aclarar que los registros de precipitación para el área de estudio, pertenecen a la estación Climatológica La Paz, la cual cuenta con datos del periodo de 1984 a 1999 de donde se obtuvieron los promedios que se muestran a continuación. En la zona del Municipio de La Paz, B.C.S., se presenta un régimen de lluvias en verano alcanzando sus mayores precipitaciones en los meses de julio, agosto y septiembre. El mes de julio alcanza un promedio aproximado de 12.0 mm y en julio y septiembre una precipitación media anual de 56.1 y 51.5 mm respectivamente.

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

NORMAL CLIMATOLÓGICA 1991-2020
EMISIÓN : 22/05/2026

DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: MAY DE 2026;
CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

ESTACIÓN : 3167
NOMBRE : EL SARGENTO
ESTADO : BAJA CALIFORNIA SUR
MUNICIPIO : LA PAZ
SITUACIÓN : OPERANDO
CVE-OMM :
LATITUD : 24.08027778 °
LONGITUD : -109.9944444 °
ALTITUD : 20 msnm

TEMPERATURA MÁXIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	23.4	24	25.8	28	30.4	32.2	34.4	35.1	33.9	32.2	28.3	24.2	29.3
MÁXIMA MENSUAL	26.1	28.3	29.3	31.5	34.3	35.8	40.8	41	39.6	38.4	31.6	26.5	
AÑO DE MÁXIMA	2014	2014	2014	2014	2013	2014	1998	1998	1998	1998	2017	2013	
MÁXIMA DIARIA	29	36	34	39	40	40	43	43	42	40	37	31	
FECHA MÁX DIARIA	13/2007	28/2012	23/2017	23/2020	31/2007	19/1999	29/1998	02/1998	03/1998	01/1998	01/2016	14/1992	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	29	29	29	29	29	

TEMPERATURA MÍNIMA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	12.7	12.8	13.7	15.4	17.8	21.6	24.2	24.9	23.9	21.2	17.8	14.3	18.4
MÍNIMA MENSUAL	10.4	9.8	11.6	12.8	13	18.6	21.1	23.1	21.9	19.4	15.2	12	
AÑO DE MÍNIMA	2008	2011	2008	2013	2013	1995	1992	2005	2006	2010	2010	2003	
MÍNIMA DIARIA	8	1.4	9	10	11	11	15	16	18	14	7	7	
FECHA MÍN DIARIA	06/1993	17/2019	02/2001	14/2013	01/2000	21/2015	04/1991	01/1995	25/2006	30/2009	29/1999	30/2003	
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	29	29	29	29	29	

TEMPERATURA MEDIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	18	18.4	19.8	21.7	24.1	26.9	29.3	30	28.9	26.7	23.1	19.2	23.8
AÑOS CON DATOS	30	30	30	30	30	29	30	29	29	29	29	29	

PRECIPITACIÓN

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	7.1	3.7	0.3	0.1	0.1	0.3	6.2	26	83.6	14.9	9.7	5	157
MÁXIMA MENSUAL	46.6	42.5	8	1.5	3	7	125	156	247	92.5	136	58.5	
AÑO DE MÁXIMA	2004	2005	2016	1997	2001	2015	2006	2003	2006	2019	2019	1994	
MÁXIMA DIARIA	20.4	28.5	5	1.5	3	5	60	87	237	64.5	64	30	
FECHA MÁX DIARIA	13/2004	11/2005	09/2016	01/1997	03/2001	08/2015	25/2006	24/2003	01/2006	14/2019	18/2019	22/1994	
AÑOS CON DATOS	28	29	28	28	28	27	28	27	27	28	28	28	

NÚMERO DE DÍAS CON LLUVIA

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
NORMAL	1.5	0.6	0.2	0.1	0.2	0.2	1.1	2.7	3.6	1.5	1	1	13.7
AÑOS CON DATOS	28	29	28	28	28	27	28	27	27	28	28	28	

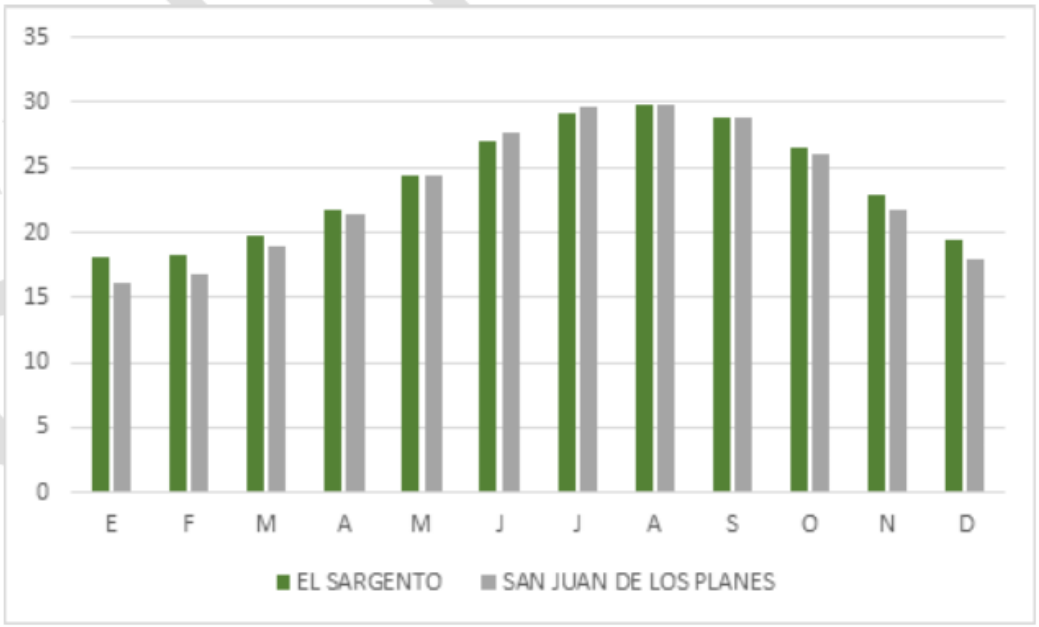
La lluvia invernal se presenta en su mayor parte en el mes de diciembre alcanzando un promedio de 20.8 mm. La precipitación total anual varía entre los 50 y 60 mm. Estas cantidades pueden acrecentarse cuando incide en la zona, ciclones u otras precipitaciones pluviales provocadas por corrientes marinas.

Para realizar el análisis de temperatura y precipitación se consultaron los datos y gráficas de las normas climatológicas del SMN para las estaciones meteorológicas antes señaladas.

De esta forma, para la estación El Sargento la temperatura media anual es de 23.6°C. La temperatura máxima promedio se presenta durante los meses de mayo a septiembre; mientras que la mínima se registra entre los meses de noviembre a marzo. La temperatura máxima extrema registrada fue de 43°C en el mes de

mayo y junio de 1986 y en el mes de julio de 1993 igualmente se registraron temperaturas de 43 °C. La temperatura mínima extrema registrada fue de 7 °C en el mes de enero de 1989, en noviembre de 1999 y en diciembre del 2003.

La estación climática San Juan de Los Planes que se ubica hacia el sur del polígono de estudio, registró una temperatura media anual de 23.3°C. La temperatura máxima promedio se presenta durante los meses de mayo a septiembre; mientras que la mínima se registra entre los meses de noviembre a marzo. La temperatura máxima extrema registrada fue de 45.5°C en el mes de junio de 1983. La temperatura mínima extrema registrada fue de 0 °C en el en los meses de diciembre, enero y febrero de los años 1953, 1954 y 1956 respectivamente.

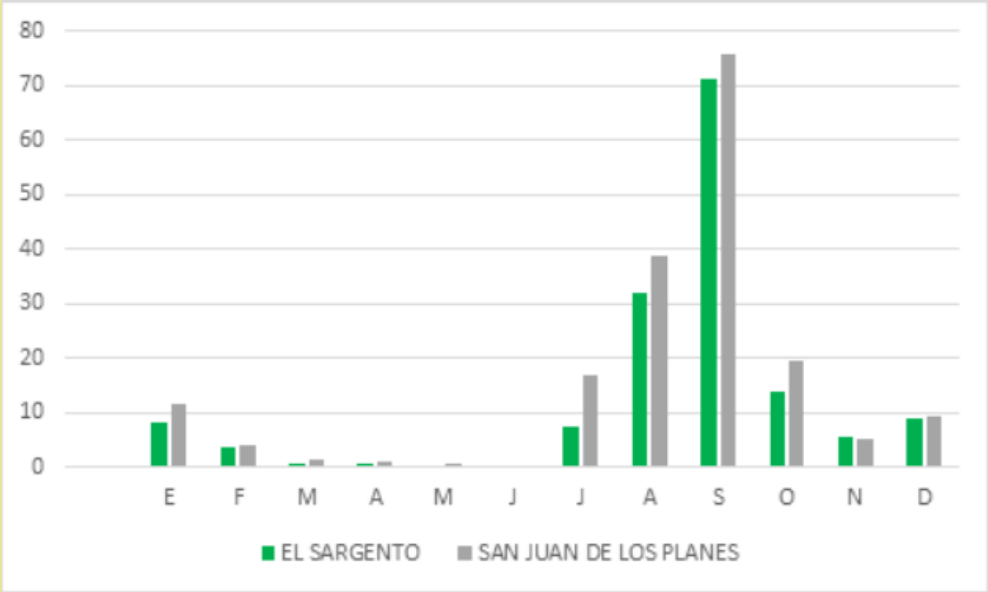


Precipitación

La información disponible en la estación meteorológica del Sargento indica que los meses de julio, agosto y septiembre son los más lluviosos, siendo el mes de septiembre el más intenso con una precipitación normal de 71 mm. En contraste, los meses más secos son marzo a junio. La precipitación normal anual registrada es de 142.3 mm. La precipitación es de las más bajas, las lluvias que se generan son de muy alta intensidad y corta duración.

En la estación climática San Juan de Los Planes para el caso de precipitación, registró que los meses de julio, agosto, septiembre y octubre son los más lluviosos, siendo el mes de septiembre el más intenso con una precipitación normal de 75.90 mm. En contraste, los meses más secos son marzo a junio. La precipitación normal anual registrada es de 168.6 mm. Las lluvias que se generan son de muy alta intensidad y corta duración.

La precipitación total anual oscila entre 157 y 200 mm dependiendo de la ocurrencia de huracanes y tormentas. El mes de mayor precipitación es septiembre con promedio de 86.3 mm, mayo es el más seco con promedio de milésimas de mm. En cuanto a la temperatura, las medias mensuales más altas se presentan en julio y agosto, superiores a 25 °C, mientras que el mes más frío es enero con una media entre 12 y 18 °C



En resumen, la zona geográfica condiciona de manera importante las condiciones climáticas que afectan al polígono de estudio, teniendo principalmente un clima desértico muy seco en el 87.19%, con temperaturas por encima de los 20 grados durante 8 meses al año, lo cual está directamente relacionado con la poca precipitación que ocurre, ya que únicamente se tienen precipitaciones mayores a los 10 mm durante 3 meses en la zona del Sargento y por 5 meses en la zona de Los Planes, lo que repercute en el bajo nivel de recarga de los acuíferos, generando una escasez de agua importante para las zonas urbanas.

IV.3.1.2 Fenómenos Climatológicos: Condiciones Meteorológicas Extremas

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.

Como medida de prevención, si en caso de presentarse un fenómeno de esta naturaleza se llevará a cabo las indicaciones con el objetivo principal de salvaguardar la integridad física de sus ocupantes, atendiendo las instrucciones emitidas por la dirección de protección civil.

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.

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). 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 1	Hilary (2023) categoría 1	Norma (2023) Categoría 1

En 2008 se registraron 16 ciclones: Alma (28 Mayo - 30 Mayo), Boris (27 Junio - 04 Julio), Cristina (27 Junio - 30 Junio), Douglas (01 Julio - 03 Julio), Elida (12 Julio - 19 Julio), Fausto (16 Julio -22 Julio), Genevieve (21 Julio - 27 Julio), Hernán (06 Agosto -12 Agosto), Iselle (13 Agosto - 16 Agosto), Julio (23 Agosto - 26 Agosto), Karina (02 Septiembre - 03 Septiembre), Lowell (06 Septiembre - 11 Septiembre), Marie (01 Octubre - 06 Octubre), Norbert (03 Octubre -12 Octubre), Odile (09 Octubre - 12 Octubre), Polo (02 Noviembre - 04 Noviembre).

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).

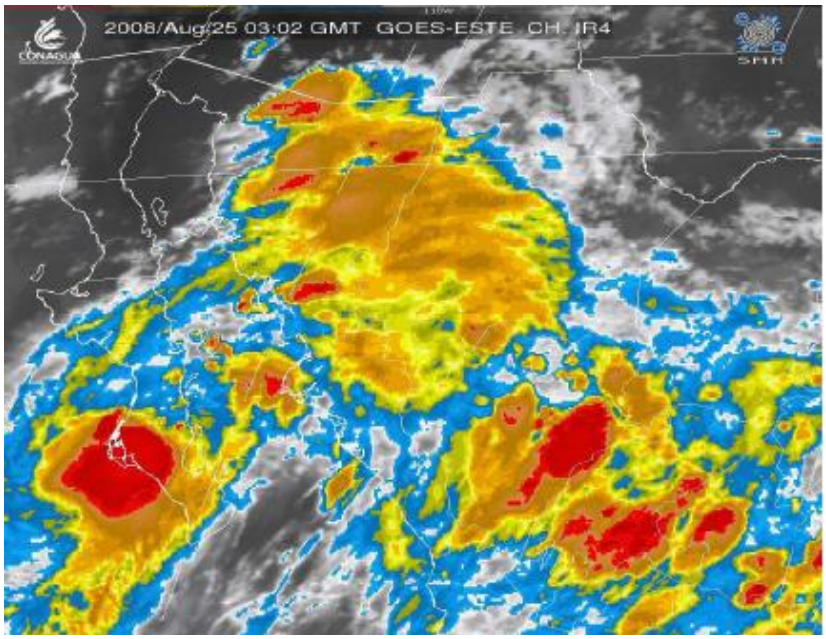


Figura 26. Trayectoria del huracán Julio en agosto del 2008.

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.

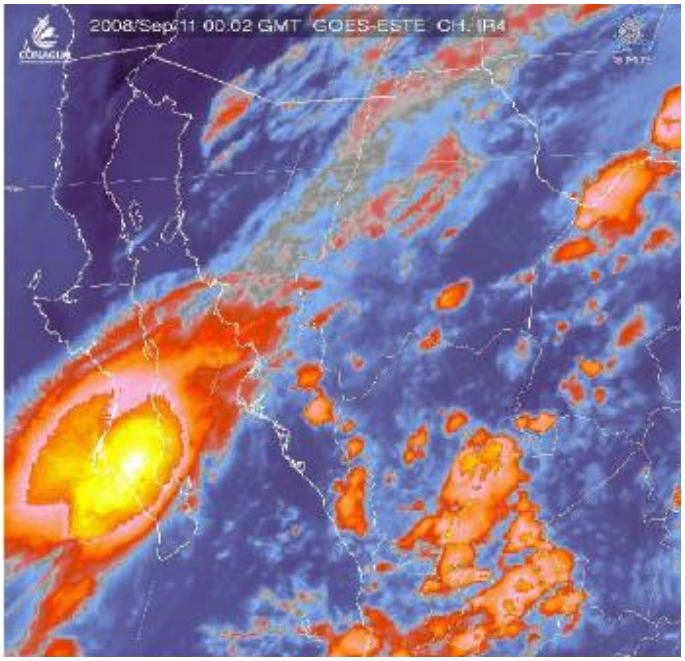


Figura 27. Trayectoria del huracán Lowell en septiembre del 2008.

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.

En la madrugada del día 11, mientras seguía acercándose a la costa de Baja California Sur, "Norbert" se intensificó a huracán de categoría III, con vientos máximos sostenidos de 185 km/h y rachas de 220 km/h, a una distancia de 120 km al Sur-Suroeste de Puerto Cortés, B.C.S. Al acercarse a la costa de Baja California Sur, "Norbert" empezó a debilitarse y así, en las primeras horas de la mañana, cuando se encontraba a 100 km al Sur-Suroeste de Puerto Cortés, se debilitó ligeramente a huracán de categoría II, con vientos máximos sostenidos de 175 km/h y rachas de 210 km/h.

Aproximadamente a las 11:30 horas local, el centro del huracán "Norbert" tocó tierra en las inmediaciones de la población de Puerto Cortés, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h; a las 13:00 horas local, se encontraba en tierra, sobre la población de Santa Rita, a 50 km al Este-Noreste de Puerto Cortés.

A las 16:00 horas local, después de cruzar el estado de Baja California Sur, el centro del huracán "Norbert" ya se encontraba en el Mar de Cortés, a 80 km al Este-Noreste de Ciudad Constitución, con vientos máximos sostenidos de 155 km/h y rachas de 195 km/h, como huracán de categoría II.

"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.

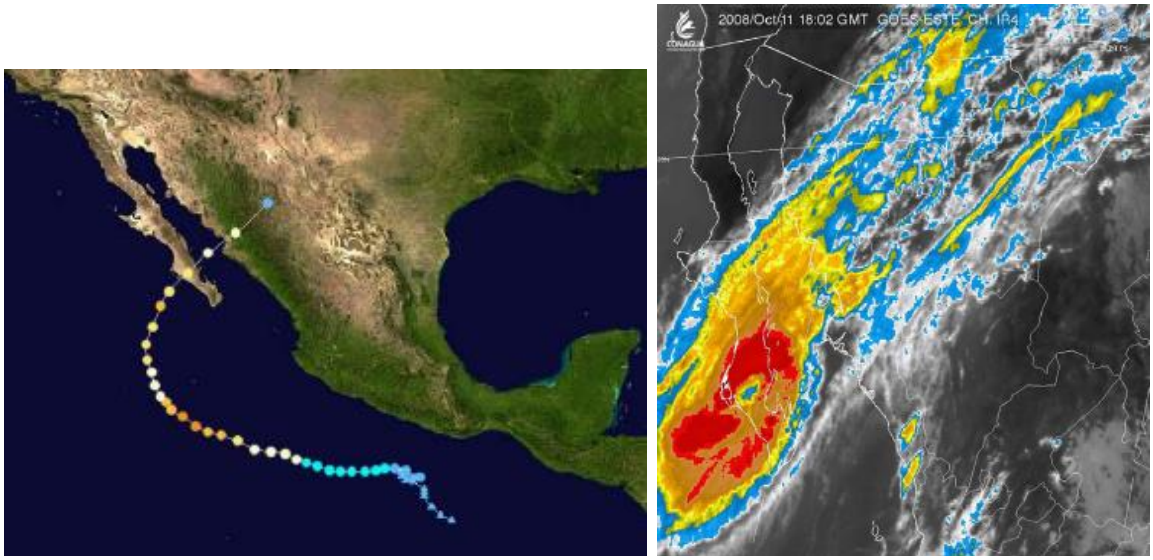


Figura 28. Trayectoria del huracán Norbert en octubre del 2008.

"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.

De los que no tocaron tierras sudcalifornianas en 2008, Boris trajo nublados y ligeras lluvias, Douglas trajo nublados al sur.

En 2009 se registraron 17 ciclones para el Pacífico: Andrés (21 Junio - 24 Junio), Blanca (06 Julio - 08 Julio), Carlos (10 Julio - 16 Julio), Dolores (11 Julio - 16 de Julio), Enrique (03 Agosto - 07 Agosto), Felicia (03 Agosto - 08 Agosto), Guillermo (12 Agosto - 16 Agosto), Hilda (12 Agosto - 16 Agosto), Ignacio (24 Agosto - 27 Agosto), Jimena (28 Agosto - 04 Sept.), Kevin (29 Agosto - 01 Septiembre), Linda (07 Septiembre - 10 Septiembre), Marty (16 Septiembre - 19 Septiembre), Nora (22 Septiembre - 25 Septiembre), Olaf (01 Octubre - 03 Octubre), Patricia (11 Octubre - 14 Octubre), Rick (15 Octubre - 21 Octubre. De ellos el huracán Jimena fue el único que alcanzó las costas sudcalifornianas.

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.

Mientras las bandas periféricas de fuerte convección de "Jimena" cubrían desde el Océano Pacífico hasta el Noroeste del país, incluyendo la Península de Baja California, el Mar de Cortés y los estados de Sonora, Chihuahua, Durango y Sinaloa, el centro del sistema avanzaba hacia el Norte sobre territorio de Baja California Sur, por lo que el efecto de fricción siguió debilitándolo más y así, a las 19:00 horas de este día 2,

se ubicó en las cercanías de la población Cabeza de Vaca, a 45 km al Oeste-Suroeste de Mulegé, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 130 km/h y rachas de 155 km/h.

A las 22:00 horas del día 2, cuando se encontraba en tierra sobre la Sierra de Agua Verde, al Oeste de Mulegé, B.C.S., y a 35 km al Sur de Santa Rosalía, B.C.S., "Jimena" se degradó a tormenta tropical con vientos máximos sostenidos de 110 km/h y rachas de 140 km/h. en este momento, el Servicio Meteorológico Nacional, en coordinación con el Centro de Huracanes de Miami, E.U.A., modificó la zona de alerta, quedando ahora de San Andresito, B.C.S., a San José de las Palomas, BC., en la costa Oeste y de Loreto, B.C.S., a Bahía de los Ángeles, B.C., en la costa Este. La trayectoria y fuerza de "Jimena" determinaron una nueva modificación a la zona de alerta, la cual esta vez comprendía de San Andresito, B.C.S., a San José de las Palomas, BC., en la costa Oeste y de Loreto, B.C.S., a Calamajue, BC.

El día 3 de septiembre a las 10:00 horas tiempo del Centro, la tormenta tropical "Jimena" ya se encontraba en el Golfo de California, a 70 km al Nor-Noroeste de Santa Rosalía, B.C.S., frente a la zona limítrofe de los dos estados de la Península, con vientos máximos de 75 km/h y rachas de 95 km/h.

"Jimena" siguió debilitándose mientras se movía sobre las aguas del Golfo de California; por la tarde del día 3, se ubicó a 55 km al Norte de Santa Rosalía, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h y se decidió descontinuar la zona de alerta para la Península de Baja California y mantener la de Huatabampito a Bahía Kino, Son., la cual posteriormente se amplió, quedando de Huatabampito a Puerto Libertad, Sonora.

El día 4 en la madrugada, al debilitarse a depresión tropical, se decidió descontinuar la zona de alerta que permanecía en el estado de Sonora. El día 4 a las 13:00 horas, el centro de la depresión tropical "Jimena" tocó tierra nuevamente, esta vez por la costa oriental de Baja California Sur, en las inmediaciones de Cabo

Vírgenes, B.C.S., a 25 km al Noroeste de Santa Rosalía, con vientos máximos sostenidos de 45 km/h y rachas de 65 km/h. A las 16:00 horas, se encontraba sobre la parte Norte de Baja California Sur, a 15 km al Oeste-Suroeste de Santa Rosalía, muy próxima a debilitarse a una baja presión remanente.

"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".

Las lluvias máximas puntuales en 24 horas, reportadas durante el periodo de "Jimena" fueron:

Acumulado del 2 al 3 de septiembre:

- 345.6 mm en Ciudad Constitución, Baja California Sur
- 157.0 mm en Guaymas, Sonora

Acumulado del 3 al 4 de septiembre:

- 514.9 mm en Guaymas, Sonora



Figura 29. Trayectoria del huracán Jimena en agosto-septiembre del 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.

"Olaf" tuvo una duración de 60 horas, tiempo en el que recorrió una distancia de 1,240 km, a una velocidad promedio de 21 km/h. Su mayor acercamiento a las costas de México, fue el día 3 de octubre en la noche, cuando se ubicó a 55 km al Suroeste de Puerto Cortés, 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 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.

A partir de la mañana del día 18 de octubre del 2009, "Rick" empezó a perder fuerza y por la noche de este día, cuando se encontraba a 650 km al Sur de Cabo San Lucas, B.C.S., se degradó a huracán de categoría IV, con vientos máximos sostenidos de 230 km/h y rachas de 275 km/h.

En la madrugada del día 19, "Rick" se debilitó a huracán de categoría III, con vientos máximos sostenidos de 205 km/h a una distancia de 605 km al Sur-Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S. Como resultado de una misión del avión cazahuracanes, se detectó que "Rick" seguía perdiendo fuerza y poco después del mediodía, ya se encontraba como huracán de categoría II con vientos máximos sostenidos de 165 km/h y rachas de 205 km/h, a una distancia de 545 km al Sur-Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S. Por la tarde, cuando se encontraba a 495 km al Sur-Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S., se degradó a huracán de categoría I, con vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas de 165 km/h. Por la noche de este mismo día, "Rick" se degradó a tormenta tropical con vientos máximos sostenidos de 110 km/h y rachas de 140 km/h.

"Rick" siguió su trayecto con rumbo Norte hacia el Sur de la Península de Baja California, sin embargo encontró condiciones propicias y empezó a recurvar hacia el Noreste, ahora con rumbo a la costa Sur de Sinaloa. El día 20 en la madrugada, se ubicó a 425 km al Sur-Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 100 km/h, misma fuerza con la que se mantuvo, hasta la mañana del día 21 de octubre, cuando presentó vientos máximos sostenidos de 90 km/h con rachas de 100 km/h, a una distancia de 150 km al Suroeste de Mazatlán, Sin., misma fuerza con la que "Rick" tocó tierra en las cercanías de Mazatlán, Sin., aproximadamente a las 9:00 horas tiempo del Centro. Al avanzar sobre tierra, empezó a debilitarse rápidamente, por lo que a las 13:00 horas tiempo del Centro, cuando se encontraba en la sierra de Durango, en las cercanías de la población de San Jerónimo, a 90 km al Oeste-Suroeste de Durango, Dgo., se degradó a depresión tropical, con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h, región donde inició su proceso de disipación, debilitándose a una baja presión.

Se reportaron lluvias máximas puntuales en 24 horas de 115.0 mm en Ixpalino, Sin. y de 88.3 mm en Derivadora Jala, Col., el día 20 de octubre y de 134.0 mm en Cihuatlán, Jal., 116.1 mm en Radar, Col., 92.0 mm en Gaviotas, Nay. y 72.0 mm en La Cruz, Sin., el día 21 de octubre.

Los huracanes formados durante el 2010 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).

El evento "**Frank**" empezó a cambiar el rumbo de su movimiento hacia el Nor-Noroeste y posteriormente hacia el Norte, el día 28 por la mañana, se ubicó a 335 km al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S., como depresión tropical con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h, próxima a entrar en proceso de disipación.

"Frank" desarrolló una trayectoria muy cercana y paralela a la costa Sur y Suroeste de México, por lo que originó una importante entrada de humedad hacia esta región del país. Al final de su trayecto, empezó a moverse hacia el Norte con rumbo hacia Baja California Sur, sin embargo, las condiciones adversas lo debilitaron y se disipó antes de llegar a la costa. Su duración fue de 162 horas, tiempo en el que recorrió una distancia aproximada de 2,425 km a una velocidad promedio de 15 km/h. Durante su recorrido frente a la costa de México, los reportes de lluvia máxima puntual en 24 horas, superiores a 100.0 mm fueron de 146.0 mm en Escuintla, Chis. y de 116.8 mm en Veracruz, Ver., el día 21 de agosto; de 360.0 mm en Miguel de la Madrid, Oax., de 200.0 mm en Las Perlas, Ver. y de 110.0 mm en Pijijiapan, Chis., el día 22; de 265.5 mm en Alvarado, Ver., 113.5 mm en Miguel de la Madrid, Oax. y de 112.0 mm en Tapijulapa, Tab. El día 23 de agosto de 115.1 mm en Rómulo Calzada, Chis., el día 24 de agosto.

El día 21 de septiembre en la mañana, después de una rápida evolución de la zona de fuerte inestabilidad al Sur de la Península de Baja California, se formó la tormenta tropical "**Georgette**" a 100 km al Sur-Sureste de Cabo San Lucas, BCS., con vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia el Nor- Noroeste a 15 km/h. Debido a su cercanía a la costa, a su desplazamiento hacia el estado de Baja California Sur y a la amplia afectación del sistema que alcanzaba a los estados del Occidente y Noroeste del país, el Servicio Meteorológico Nacional en coordinación con el Centro de Huracanes de Miami, Florida, EUA., estableció una zona de alerta que abarcaba de Agua Blanca, en la costa Oeste a Buenavista, en la costa Este de Baja California Sur, incluyendo Cabo San Lucas, con el fin de prevenir los posibles efectos del impacto en tierra de la tormenta tropical.

"**Georgette**" mantuvo la fuerza de sus vientos y el rumbo de su desplazamiento por lo que a las 13:00 horas ya se encontraba en tierra, aproximadamente a 15 km al Noroeste de Cabo San Lucas, B.C.S., todavía con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h, sin embargo, la fricción con el terreno empezó a restarle fuerza por lo que a las 19:00 horas local tiempo del centro de México, ya se encontraba como depresión tropical a 40 km al Este-Sureste de La Paz, B.C.S., con vientos máximos sostenidos de 55 km/h y rachas de 75 km/h. Al degradarse a depresión tropical y diluirse el riesgo de impacto como tormenta tropical,

nuevamente en forma coordinada entre el Servicio Meteorológico Nacional y el Centro de Huracanes de Miami, se decidió descontinuar la zona de alerta, quedando solamente una vigilancia por lluvias fuertes a intensas en los estados de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, por parte del Servicio Meteorológico Nacional.

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.

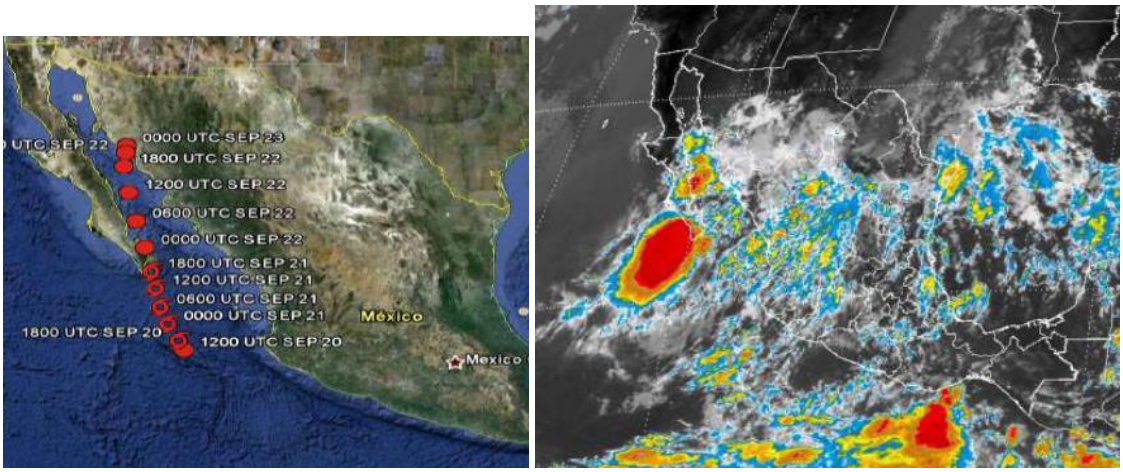


Figura 30. Trayectoria del huracán Georgette en septiembre del 2010.

Los datos de precipitación tomados en la estación de Cabo San Lucas entre 1941 y 2006, muestran que ésta ha presentado un máximo de 340 mm en 1993, aunque puede verse en la gráfica que los valores mayores se presentaron cuando hubo ocurrencias de eventos ciclónicos: 1990, 1993, 1995, 1996, 1998, 2001, 2003 y 2006. 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 día 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 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.

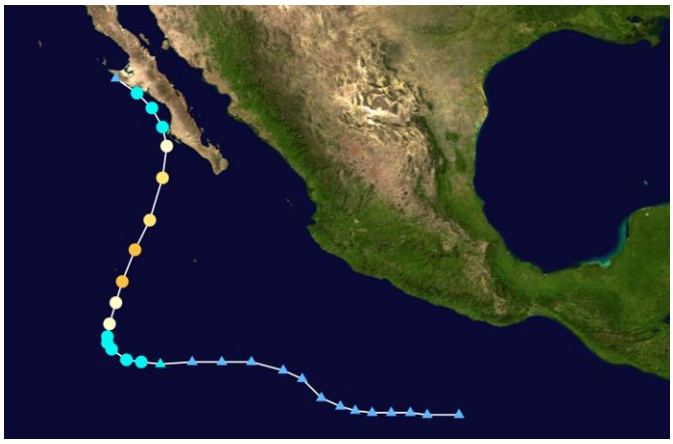


Figura 31. Trayectoria del huracán Paul en octubre del 2012.

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 32. 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.

El área se caracteriza por la dominancia de los vientos en dirección sureste durante el año, con velocidades promedio de 2 m/s.

IV.3.2 Fisiografía

De acuerdo a la clasificación de las Provincias Fisiográficas del INEGI, el polígono de estudio se encuentra ubicado dentro de la Provincia Península de Baja California, Subprovincia Discontinuidad del Cabo 2 , que se caracteriza por la presencia de sierras altas con elevaciones máximas que sobrepasan los 2000 msnm y está conformada por rocas ígneas intrusivas que forman montañas con pendientes fuertes y escarpadas cuyas crestas están orientadas en dirección norte-sur, desde el costado oriental de la Bahía de La Paz hasta cerca de Cabo San Lucas. Dentro de este conjunto montañoso existen dos áreas de poca pendiente: los valles de Los Planes y Santiago.

Desde el punto de vista geomorfológico la zona en la que este proyecto se desarrollará se localiza en una topoforma denominada ***bajada típica***, es decir, lo que forma la zona que desciende de Sierra Las Canoas, de una elevación de unos 1000 metros, formada por los cerros La Mezcalera, La Cieneguita, Sierra Las Canoas, Sierra El Novillo y lomeríos que descienden, y abarcan la zona plana desde Ensenada Rincón El Agua Caliente al norte, El Sargento, La Ventana, Glorieta del Alambrado hasta Santa Rosa.

Desde el punto de vista geológico, el sitio en estudio se localiza sobre una unidad formada por una unidad de pie de monte o bajada que deriva desde Sierra Las Canoas directamente.

La geología de la zona donde se localiza el área de estudio sin duda alguna es el resultado de una serie de procesos geológicos entre los que destaca el tectonismo. Las rocas ígneas tipo graníticas de la sierra La Gata, El Carrizalito y Las Cruces, que rodean al valle, muestran evidencias claras de los esfuerzos tectónicos que se han dado en esta área de estudio.

Por otro lado, hay que tomar en cuenta el origen tectónico del graben que da lugar a la formación del Valle de Los Planes. Otro proceso muy importante es el de los cambios del nivel del mar, prácticamente en toda esta región y sobre todo en la franja de la línea de costa existen evidencias geológicas de los diferentes cambios del nivel mar, entre estos se encuentran estratos sedimentarios que atestiguan regresiones y transgresiones, paleocanales, terrazas de origen marino y continental.

En la sierra de La Gata existen rocas graníticas del tipo de la granodiorita y tonalitas, estas rocas se observan con cierto grado de alteración, incluso en el costado frente a la línea de costa, se observa que dichas rocas alcanzan cierto grado de metamorfismo.

Las zonas más altas de este valle tienen materiales sedimentarios aluviales, compuestos de arenas más gruesas, no consolidadas, arrastradas por las corrientes fluviales superficiales.

Así mismo, el tamaño de los granos y clastos varían de capa a capa pero raramente llegan a sobrepasar el medio metro de diámetro. Las areniscas son de color claro y en las zonas de mayor presencia de vegetación tiene colores cafés a rojizos, esto probablemente se deba a la presencia de materia orgánica y una mayor oxigenación. Las capas de conglomerado presentan clastos de diferente origen aunque si es mayor la presencia de rocas graníticas. Ambas capas no se encuentran bien cementadas lo cual las hace muy susceptibles de ser erosionadas por los agentes fluviales ocasionándoles una densa pero no profunda disección.

En cuanto a la geología estructural de la zona, se observa que existe un gran número de fallas geológicas, fracturas y diques rodeando al valle de Los Planes, dadas las características de graven. Sin embargo, se han registrado en varias ocasiones a través de perforaciones de pozos para obtener agua potable, la presencia de

aguas con una temperatura más elevada que la normal, esto sugiere que es posible la existencia de hidrotermalismo en la base de la cuenca y que por lo tanto, también pueden existir fallas y fracturas subterráneas.

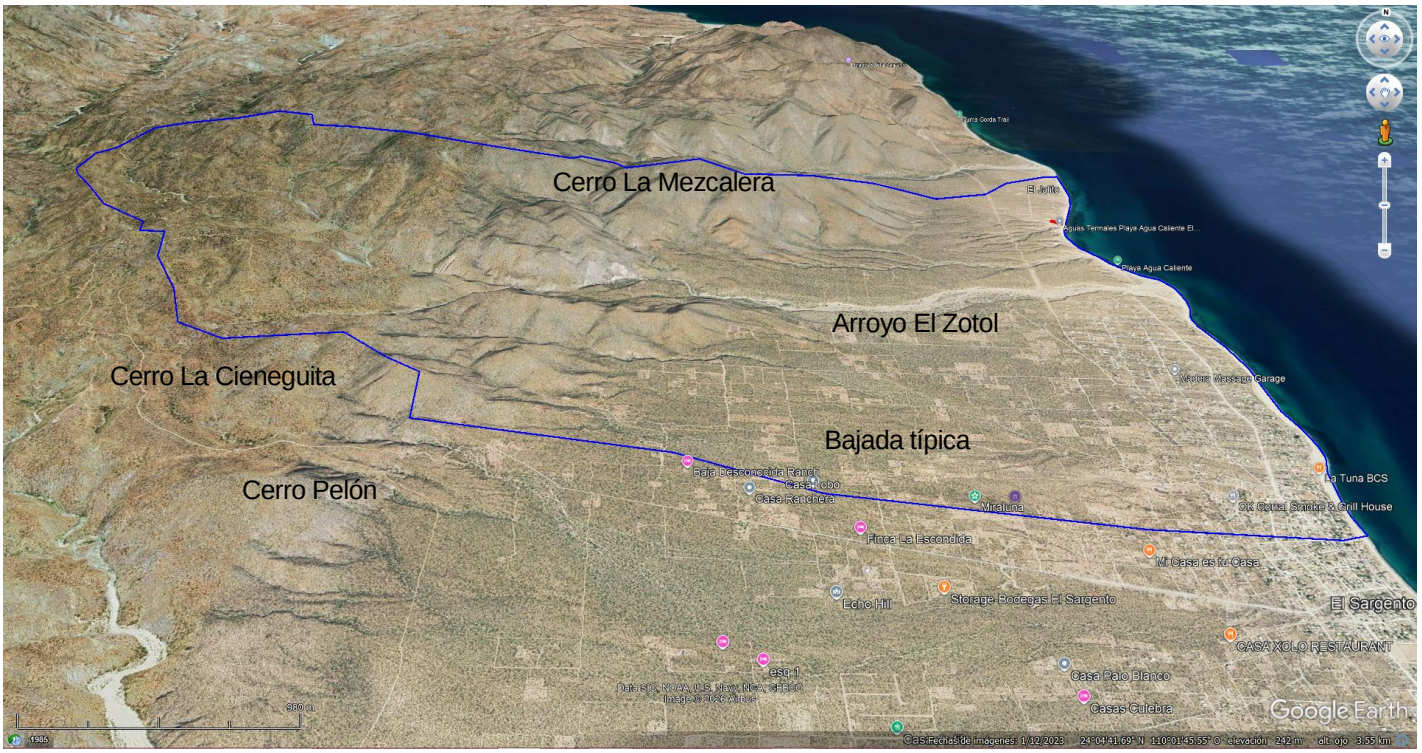


Figura 33. Fisiografía y elevaciones en el sitio en estudio.

Sistema de topoformas

1. Sierra alta, se localiza en una porción al norte y suroriente del polígono de estudio, en la línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico y está asociada a la presencia de rocas volcánicas y volcanoclásticas. Se caracteriza por pendientes fuertes, y alturas cercanas a los 500 metros sobre el nivel del mar. Tiene una alta tasa de disección por arroyos estacionales, que forman cauces en forma de “u” y de “v”

2. Sierra baja de laderas tendidas. Se ubica hacia la parte sur poniente del polígono de estudio, donde la pendiente es suave y casi constante que en algunas partes es interrumpida por la presencia de lomeríos y cañadas, da lugar a una serie de laderas tendidas con muy escasa disección por arroyos.

3. Bajada típica. Se localiza en una franja que va de sur a norte, y de nororiente a suroriente en otra franja, consta de una región inclinada de terreno formada por las laderas de las montañas que terminas en lomas alargadas con pendientes que varían de 0 a 29.9°, terminando en una superficie plana con una inclinación que varía de 0 a 3.5°. Esta unidad ha sido formada posiblemente por erosión hídrica y eólica del terreno circundante.

4. Llanura aluvial con piso rocoso o cementado: Es un área sin elevaciones o depresiones prominentes, con suelo duro formado por rocas., que se ubica hacia el sur del polígono de estudio.

5. Llanura aluvial: Ocupa la parte central del polígono de estudio, es un área sin elevaciones o depresiones prominentes, con presencia de material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua., en esta zona se localizan las áreas agrícolas.

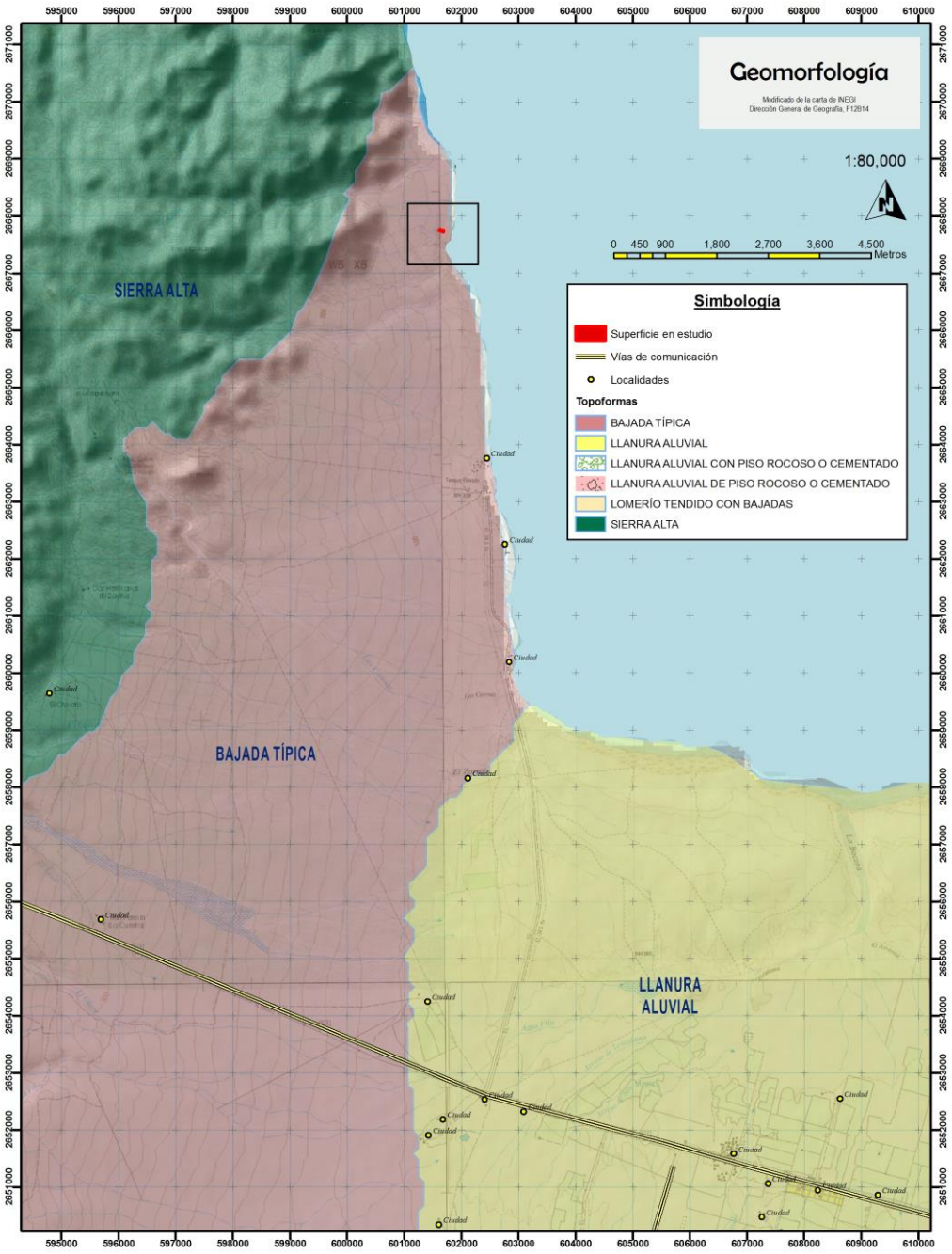


Figura 34. Topoformas en la región en estudio.

En la zona que comprende El Sargento – La Ventana, el 94.19% de la mancha urbana se encuentra sobre terrenos en bajada típica en comparación de la zona de Los Planes, donde el 100% de la mancha urbana se encuentra sobre llanuras aprovechando el uso agrícola.

IV.3.3 Geología

En términos generales, el tipo de suelo con mayor presencia en el polígono es el aluvial con el 38.03% incluyendo arroyos y sus principales características favorecen a la agricultura, en segunda y tercera instancia el tipo de suelo arenisca conglomerada con el 21.61% y el tipo arenisca con el 10.38% teniendo estos una aptitud alta para el desarrollo urbano.

En la zona del Sargento – La Ventana la mancha urbana actual esta desplantada sobre suelo de tipo Arenisca conglomerada en un 93.91%, cuya aptitud para el desarrollo urbano es alta, y solo 1.83% sobre suelo tipo aluvial.

Ocurre lo opuesto en la zona de Los Planes, ya que el principal tipo de suelo presente es el aluvial con el 69.57% que corresponde de forma directa con la principal ocupación económica de la zona que es la agricultura y en segunda instancia, el tipo de suelo conglomerado que cuenta con una alta aptitud para el desarrollo urbano.

Los principales tipos de suelo donde esta desplantada la mancha urbana de la zona de Ensenada de muertos corresponden a complejo metamórfico 37.34% y meta sedimentaria con el 34.51%, ya que se encuentran sobre terrenos altos, pertenecientes a pequeñas sierras cuya composición es a base de rocas duras.

Conglomerado. Está compuesta en un 40% de matriz de grano medio color amarillo fuerte, formada por fragmentos de rocas volcánicas de distintos colores.

Q(eo). Es un suelo integrado por la acumulación de material derivado de rocas preexistentes, que ha sido transportado por la acción del viento (forma un relieve conocido como dunas).

K(gr). Su morfología es de montaña, Las rocas de esta unidad son de color rosa. La constituyen cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico (ortoclasa).

Q(ar). Esta unidad consiste en una alternancia bien definida de areniscas arrecifales muy deleznables con otras más cementadas.

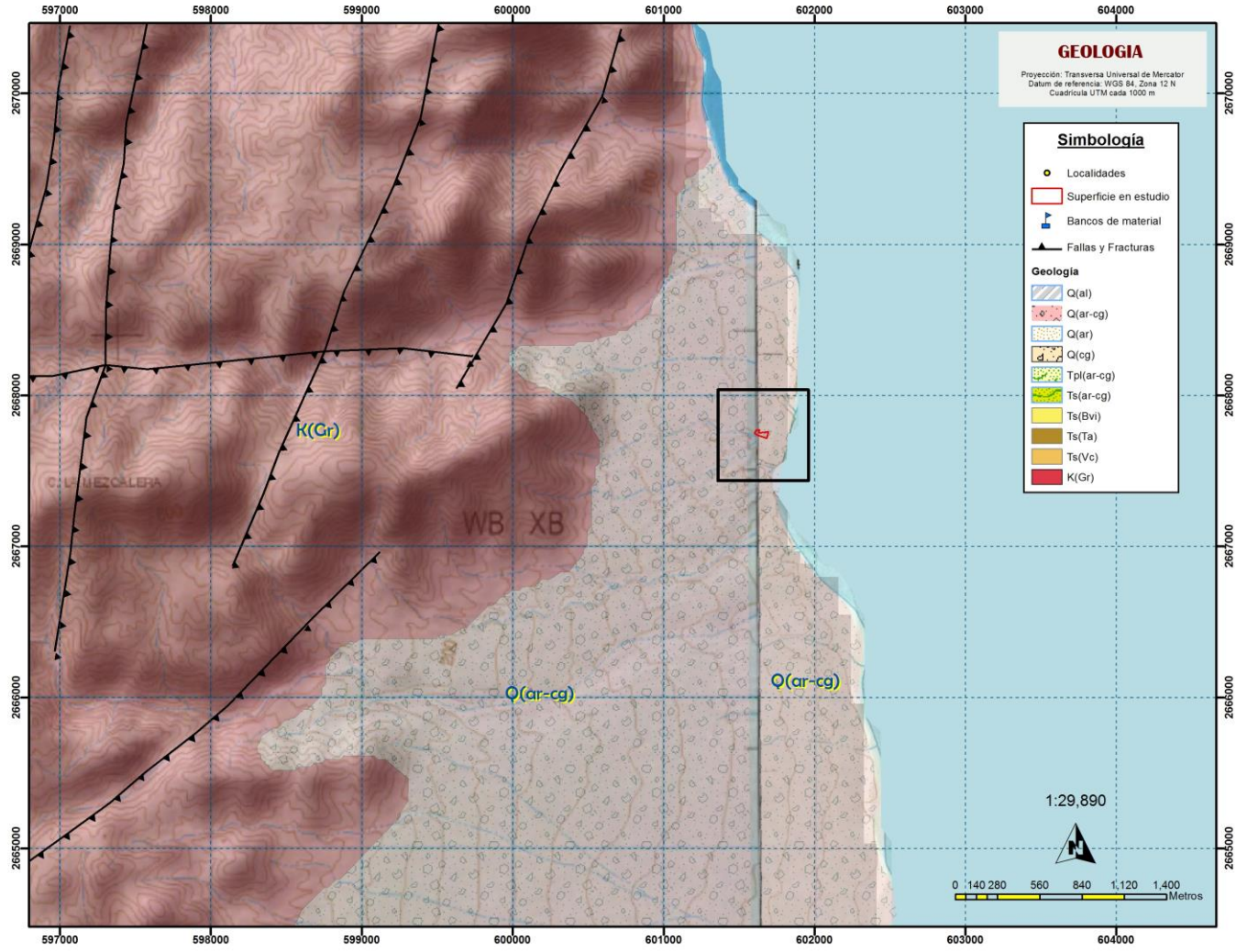


Figura 35. Geología en la zona en estudio.

IV.3.4 Geología Estructural

Hay que destacar que en las cercanías del predio no se encuentran fallas o fracturas, puesto que se trata de una unidad geomorfológica formada con depósitos aluviales, sin embargo, el mismo valle debe su existencia a las fallas y fracturas que lo rodean y que le dan su carácter de graven. Al oeste del valle se encuentra la Falla San Juan de Los Planes y algunas fallas de la Sierra Las Cruces, al este del valle se encuentra la falla La Gata, dividiendo al valle de la Sierro la Gata y El Carrizalito, en tanto que al sur encontramos la zona minera de San Antonio, con múltiples fallas.

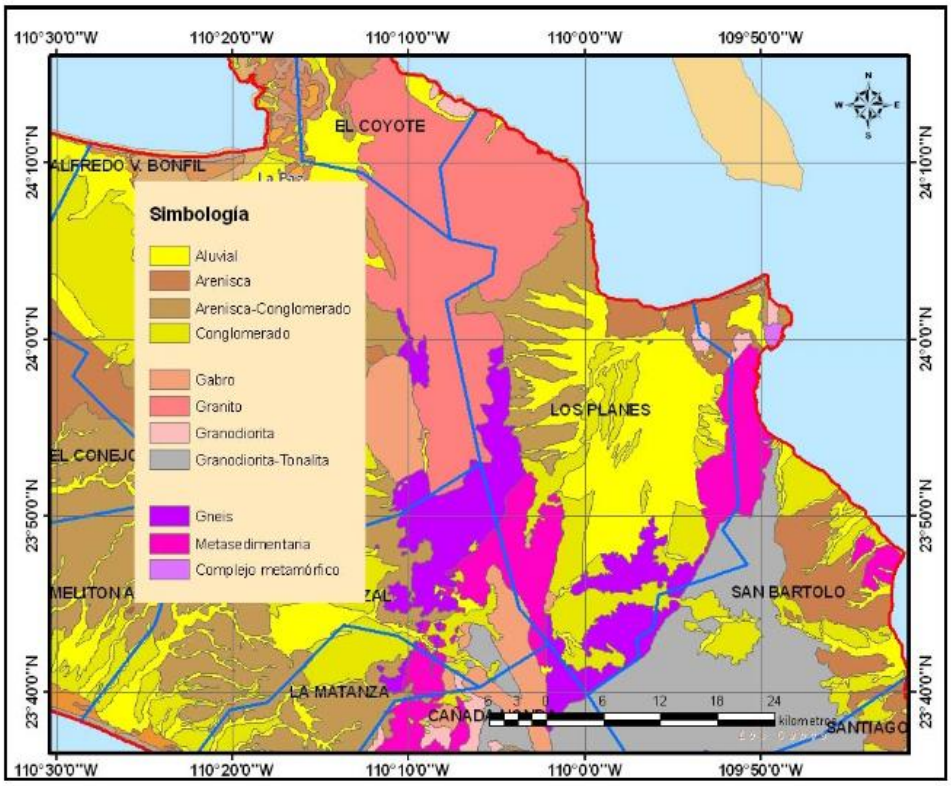
La punta sur de la península, entre La Paz y Los Cabos, es atravesada por fallas regionales que funcionan como conductos que permiten que el agua de lluvia se infiltre profundamente en el subsuelo, donde se calienta y regresa a la superficie a través de fuentes termales. La Sierra La Laguna y los arroyos que

descienden de ella constituyen la principal zona de recarga, debido a la mayor cantidad de precipitación que se registra en esa área.

La cuenca que contiene al acuífero Los Planes se caracteriza por tener un basamento constituido por un complejo ígneo intrusivo y metamórfico, con diques intrusivos de color verde.

Por lo que se refiere a la geología estructural, en las inmediaciones del acuífero se localiza la Región del Cabo, en la porción sur del estado, formado por un batolito granítico que se expresa en forma de complejo montañoso.

El proceso de formación del llamado Sistema de Falla de San Juan de Los Planes, originó a su vez el sistema de fosa y pilares tectónicos de la zona, notándose además alineamientos de fallas orientadas E-W, que incluso afectan al anterior sistema de dislocaciones del Bloque Tectónico Cabo San Lucas, limitado por una serie de alineamientos denominados Sistema de falla La Paz, Sistema de falla Santiago y el sistema de falla de San Juan de Los Planes. Su disposición ha permitido la acumulación de sedimentos donde se han constituido los acuíferos.



Dentro del área comprendida por el acuífero afloran rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, con una edad que va del Paleozoico al Cuaternario, descritas de las más antiguas a las recientes, tal como sigue:

Las rocas más antiguas son gneises y dioritas, del Paleozoico al Mesozoico, respectivamente. Se aprecia que las dioritas fueron intrusionadas por el granito. Forman una sola unidad hidrogeológica, caracterizada por su impermeabilidad, y que por su posición representa el basamento y/o fronteras laterales.

Las rocas del Terciario identificadas como Formación Salada del Plioceno se identifican principalmente sobre la planicie costera. Está compuesta por areniscas de grano fino a grueso, con intercalaciones de lutitas y limonitas, conglomerados, coquinas y capas calichozas. Forman pequeños lomeríos en la zona cercana a la costa, buzando hacia el mar, y en general, en el subsuelo representa al mejor acuífero de la zona, donde se

localiza el 90% de las obras de captación con agua de buena calidad, con rendimientos específicos de 1.5 a 3 lps/m.

Sobreyaciendo a la Formación Salada se encuentran depósitos aluviales, fluviales y eólicos del Cuaternario, con una distribución horizontal amplia pero con espesores reducidos.

En los depósitos de pie de monte y cauces de los arroyos su espesor es mayor. Los materiales aluviales y fluviales representan las zonas de almacenamiento y canales de alta permeabilidad, respectivamente, que alimentan al acuífero del valle.

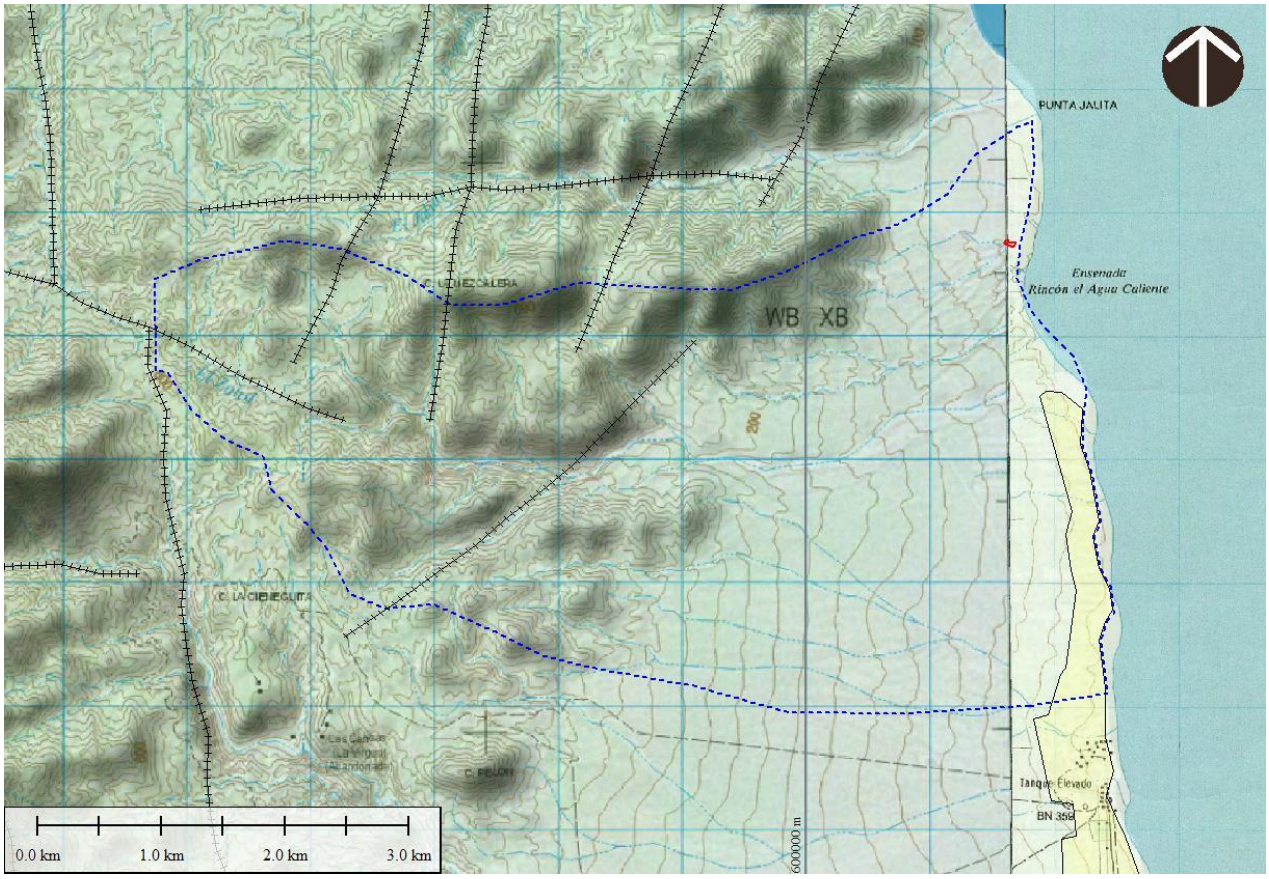


Figura 36. Ubicación de la superficie de proyecto con respecto a las fallas y fracturas.

Formación Trinidad:

Secuencia de 200 m de lutitas y limolitas de color gris verdoso, en bancos gruesos y areniscas de cuarzo calcáreas, con intercalaciones de diatomita, que afloran en ambas márgenes del arroyo de la Trinidad. Es característico observar vetillas de yeso posiblemente secundario. La parte inferior de la unidad se observa un conglomerado de matatena con fragmentos de roca granítica, volcánica y roca verde, su matriz es arenisca de cuarzo cementado por carbonato de calcio. El carácter de estos conglomerados es lenticular.

Formación Salada:

Heim (1922, p.55) designa con este nombre a los clásticos marinos de edad pliocénica que afloran en el arroyo la salada, el cual desemboca en la bahía de almejas, frente a la Isla Margarita. Mina (1957, p. 207) describe a la formación salada “formando el límite oriental del batolito en el extremo sur de la Península, donde cubre una área de forma más o menos triangular entre Punta Arena, San José del Cabo y Norte de

Miraflores", el espesor excede los 700 m y en algunas áreas está formada por capas calichosas y coquinaceas colocadas a unos 40 o 60 msnm.

Depósitos Fluviales:

Arenas sueltas bien graduadas.- afloran indistintamente en toda el área, principalmente al norte del poblado de Santiago.

Gravas bien graduadas.- se presentan al norte y sur de Santiago, así como a 2 km del poblado de Agua Caliente.

La carta geológica señala la existencia de una fractura de considerable longitud con rumbo general norte-sur, la cual pasa por la parte central de la cuenca, pero se encuentra a varios km del sitio del proyecto. A partir del análisis fotogeológico y topográfico de la zona se determinó un alineamiento estructural que confirma la existencia de esta fractura.

El conocimiento de la geología del subsuelo en la zona se logró básicamente por la realización de prospecciones geofísicas. En el estudio de 1977 se llevaron al cabo prospecciones geofísicas tipo eléctrico resistivo apoyadas en 7 cortes litológicos de pozos. La prospección consta de 45 sondeos eléctricos verticales (SEVs) agrupados en 6 secciones que alcanzaron una profundidad real de investigación entre 150 y 200 m, mediante el dispositivo Wenner de los electrodos

Las fracturas y fallas son zonas de peligro debido a la naturaleza de este rasgo estructural, las zonas que representan mayor peligro se localizan en las Sierras La Palmillosa y Las Canoas entre las fallas La Paz y San Juan de los Planes, al W de los poblados El Sargento y La Ventana donde se localiza una concentración de fallas con rumbos N-S y fallas más pequeñas con orientación prácticamente E-W.

El atlas de riesgo en relación con las fallas y fracturas concluye que del análisis de la intensidad que presenta este fenómeno y la vulnerabilidad de la población, las localidades que presentan alto riesgo por fallas y fracturas son: La Paz, El Sargento-La Ventana, Los Barriles y Todos Santos.

Los manantiales termales de Agua Caliente, tienen su origen en la actividad tectónica regional y el vulcanismo. Se forman cuando el agua subterránea desciende a gran profundidad, se calienta por el gradiente geotérmico y asciende rápidamente a través de fracturas geológicas.

La surgencia de estas aguas es evidencia de la tectónica activa asociada a la separación de la península de Baja California del macizo continental de México. Las fallas y fracturas geológicas permiten que el agua profunda circule con facilidad.

En el área de Agua Caliente ocurre un estrechamiento del arroyo, donde éste corre encajonado cerca del contacto entre materiales arcillosos y el basamento granítico / rocas intrusivas. El flujo de agua subterránea aflora en superficie debido a la disminución del grosor de los sedimentos.

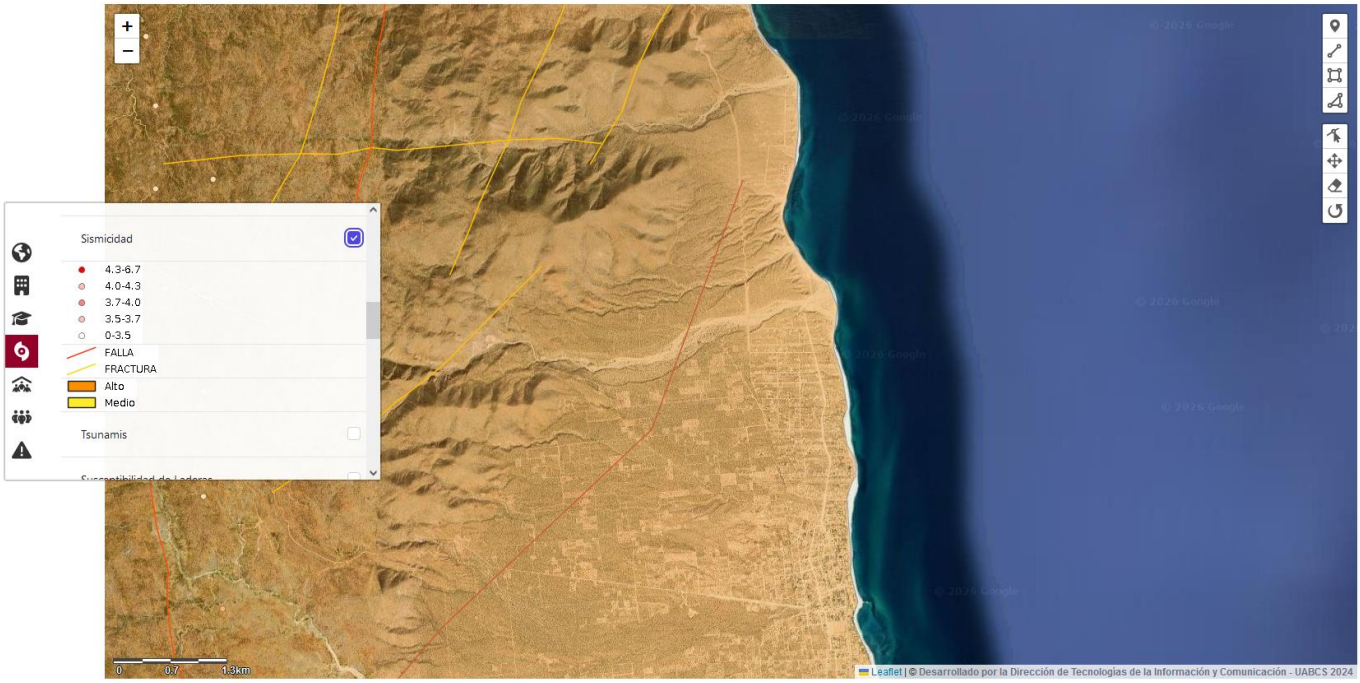
IV.3.4.1 Susceptibilidad de la zona a sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

El sitio del proyecto se ubica dentro de la *zona sísmica B* de la República Mexicana, es una zona de actividad sísmica donde usualmente se registran sismos de magnitud intermedia que ocurren con poca frecuencia.

El reporte del Servicio Sismológico Nacional sobre la sismicidad en la región noroeste de México en los últimos 11 años (1990-2001) muestra que la actividad sísmica se concentra en la porción axial del Golfo de California.

De acuerdo con el reporte de sismicidad en el noroeste de México, en el área de estudio no se localizan epicentros, sin embargo en un radio menor a 100 km se observan epicentros de sismos con magnitudes de 4.3 y 4.2 grados en la escala de Richter.

En relación a las fracturas y fallas en el polígono de estudio , el Atlas de Riesgos y Peligros Naturales del Municipio de La Paz, BCS 2012, menciona que la presencia de fallas y/o fracturas son zonas de peligro debido a la naturaleza de este rasgo estructural, las zonas que representan mayor peligro se localizan en las Sierras La Palmillosa y Las Canoas entre las fallas La Paz y San Juan de los Planes, al oeste de los poblados El Sargento y La Ventana donde se localiza una concentración de fallas con rumbos N-S y fallas más pequeñas con orientación prácticamente E-W.



El Atlas de Riesgos de bajas California Sur, 2024, en su apartado de sismicidad, nos muestra que en la zona del proyecto hay riesgo Alto de sismos, adicionalmente que muestra una falla cercana, que inicia a unos 300 metros al oeste del sitio del proyecto, esta es la falla geologica que se encuenhtra relacionada con la presencia de aguas termales en la zona (https://atlasriesgo.uabcs.mx/geovisualizador).

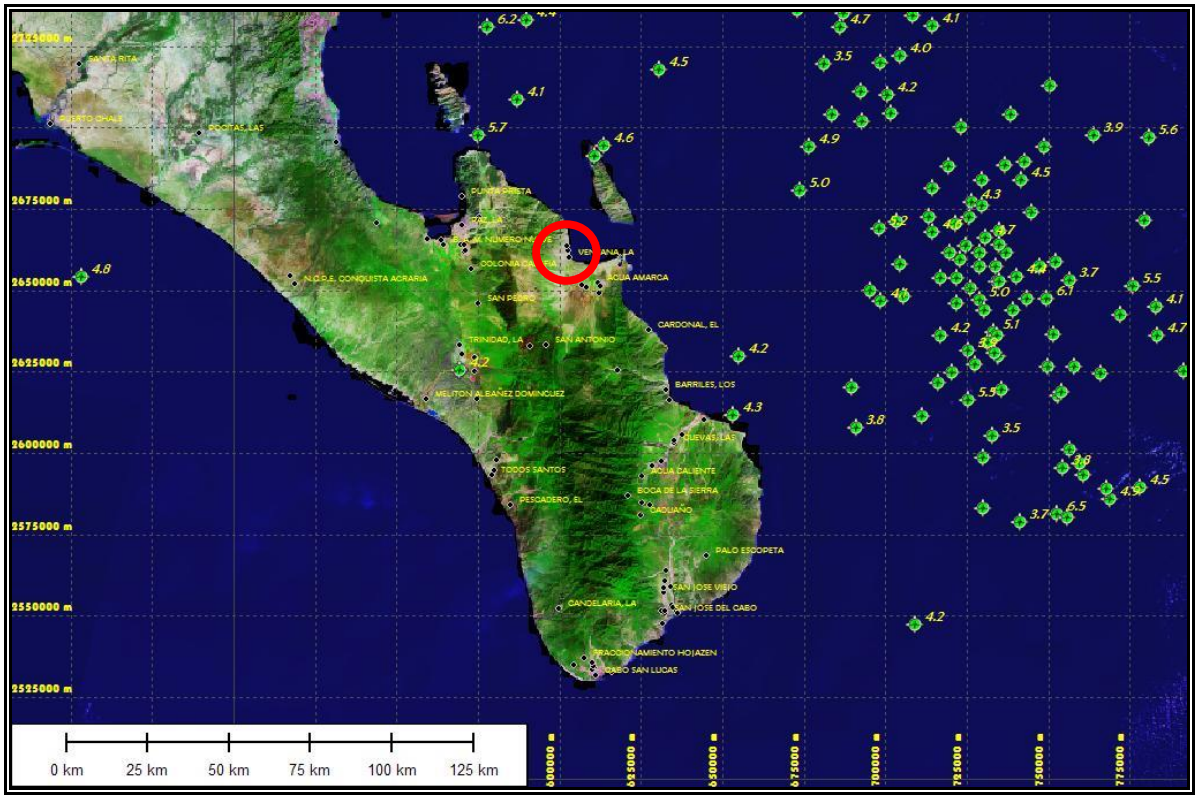


Figura 37. Localización de los epicentros correspondientes a sismos con magnitud mayor a 6 en la escala de Richter, en las cercanías del proyecto (círculo rojo).

IV.3.5 Edafología

En el Estado de Baja California Sur en general, el origen geológico junto con las condiciones climáticas y topográficas, son los factores de mayor influencia en el desarrollo de los suelos.

Dentro de la zona de estudio, el suelo de mayor abundancia es el Regosol eútrico con fluvisol eútrico de textura gruesa y fase lítico pedregosa Re+Je/1/LP, el sitio en estudio se asienta sobre regosol eútrico en textura gruesa como predominante. Suelo tipo regosol con formación residual de fluvisol, con muy poca materia orgánica y compuesto por una capa muy delgada, a veces de 5 cm o menos. Es pedregoso y lítico porque el conglomerado de que se compone presenta clastos medianos a grandes, muchas veces de granitos poco trabajados, poco redondeados, que sobresalen de la superficie en muchas áreas.

En zonas de alrededor el regosol eútrico se mezcla con fluvisoles en zona de arroyos y con litosoles en las zonas de sierra alta. Como suelo secundario se encuentra el fluvisol eútrico en ciertas zonas al sur en zona de arroyo está el fluvisol eútrico (Je/1), se distribuye sobre el resto de la cuenca hidrológica y sus alrededores siempre en áreas de escurrimientos. El más abundante es del tipo eútrico (Re), presenta una textura gruesa en las zonas topográficas altas y textura media a fina conforme se reduce la altitud. Su fase física es lítica y su fase química no está bien definida.

El Regosol se caracteriza por no presentar capas distintas bien definidas, generalmente son de colores claros y se parecen mucho a las rocas de las cuales se originan, su amplia distribución se debe a que pueden desarrollarse en una gran variedad de climas y con diferentes tipos de vegetación. Su susceptibilidad a la erosión varía ampliamente dependiendo esta del terreno y su pendiente en el que se encuentren.

En todo el terreno del proyecto el tipo de suelo se encuentra con tan poca materia orgánica que en ocasiones se encuentra la roca desnuda. Solo el poco suelo que se ha acumulado ahí a veces de 5 cm, a veces de 10 cm, es el que sustenta la vegetación.

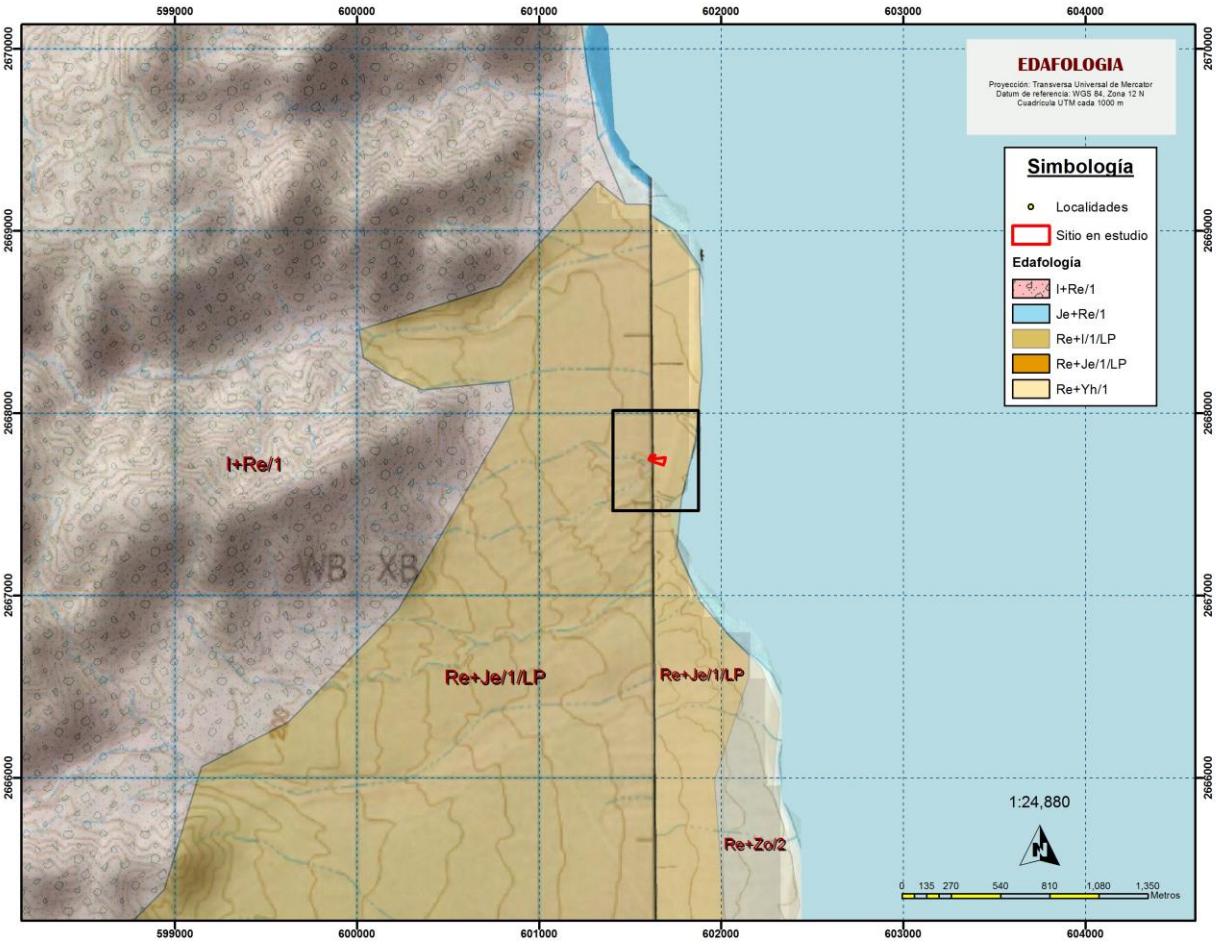


Figura 38. Ubicación del sitio del proyecto con respecto a la edafología.

Ahora bien, es necesario mencionar el tipo de suelo en el contexto de las definiciones de la FAO.

A continuación se describen las principales características de estos suelos utilizando la clasificación actualizada de la FAO/UNESCO (2006), donde se defina para cada unidad de suelo la profundidad, los horizontes, el índice de erodabilidad, el grado de vulnerabilidad a la erosión hídrica y eólica, los tipos y grados de erosión que presentan, así como las causas que la originan.

La Clave para los **Grupos de Suelos de Referencia o GSR** en la **Base Referencial Mundial del Recurso Suelo o WRB** deriva de la Leyenda del Mapa de Suelos del Mundo. La historia detrás de la Clave para la Unidades Principales de Suelos del Mapa de Suelos del Mundo revela que está basada principalmente en la funcionalidad; la Clave fue concebida para derivar la clasificación correcta lo más eficientemente posible. La

secuencia de Unidades Principales de Suelos era tal que el concepto central de los principales suelos aparecía casi automáticamente especificando brevemente un número limitado de horizontes, propiedades o materiales de diagnóstico.

El secuenciamiento de los grupos se hace de acuerdo a los siguientes principios:

1. Primero salen de la clave los suelos orgánicos para separarlos de los suelos inorgánicos (Histosoles).

2. La segunda diferencia principal en la WRB es reconocer la actividad humana como un factor formador de suelos, de ahí la posición de los Antrosoles y Tecnosoles después de los Histosoles, también parece lógico que sigan los recientemente introducidos Tecnosoles cerca del principio de la Clave, por las siguientes razones:

- se puede separar suelos que no deberían tocarse (suelos tóxicos que deberían ser manipulados por expertos);
- se obtiene un grupo homogéneo de suelos en materiales extraños;
- los políticos y tomadores de decisiones que consulten la Clave van a encontrar inmediatamente estos suelos problemáticos.

3. Luego siguen los suelos con limitación severa para enraizamiento (Criosoles y Leptosoles).

4. Luego sigue un conjunto de GSR que están o han estado fuertemente influenciados por agua: Vertisoles, Fluvisoles, Solonetz, Solonchaks y Gleysoles.

5. El conjunto siguiente de suelos agrupa los GSR en los cuales la química del hierro (Fe) y/o aluminio (Al) juega un rol principal en su formación: Andosoles, Podzoles, Plintosoles, Nitisoles y Ferralsoles.

6. Luego sigue un conjunto de suelos con agua "colgada": Planosoles y Stagnosoles.

7. El agrupamiento siguiente comprende suelos que ocurren principalmente en regiones de estepa y tienen un suelo superficial rico en humus y alta saturación con bases: Chernozems, Kastanozems y Phaeozems.

8. El conjunto siguiente comprende suelos de regiones secas con acumulación de yeso (Gipsisoles), sílice (Durisoles) o carbonato de calcio (Calcisoles).

9. Luego sigue un conjunto de suelos con un subsuelo rico en arcilla: Albeluvisoles, Alisoles, Acrisoles, Luvisoles y Lixisoles.

4. Finalmente se agrupan juntos suelos relativamente jóvenes con muy poco o ningún desarrollo de perfil, o arenas muy homogéneas: Umbrisoles, Arenosoles, Cambisoles y Regosoles.

El nivel de calificador

En la WRB se distingue entre calificadores típicamente asociados, intergrados y otros calificadores. Los calificadores típicamente asociados se refieren en la Clave al GSR particular, e.g. Hidrágrico o Plágico para los Antrosoles. Los calificadores intergrados son aquellos que reflejan criterios de diagnóstico importantes de otro GSR. La Clave de la WRB dicta la elección del GSR y en ese caso, el calificador intergrado proporciona el puente hacia otro GSR. Otros calificadores son aquellos que no están típicamente asociados y no transicionan hacia otro GSR. Este grupo refleja características tales como color, saturación con bases, y otras propiedades físicas y químicas siempre que no sean utilizadas como un calificador típicamente asociado a ese grupo particular.

Se usa un sistema de dos rangos para el nivel de calificadores, que comprende:

• **Calificadores grupo I**: calificadores típicamente asociados y calificadores intergrados; la secuencia de los calificadores intergrados sigue la de los GSR en la Clave de la WRB, con la excepción de los Arenosoles; este intergrado se ordena con los calificadores grupo II texturales (ver más abajo). Háplico cierra la lista de calificadores grupo I, indicando que no aplican calificadores típicamente asociados ni intergrados.

• **Calificadores grupo II**: otros calificadores, ordenados como sigue: (1) calificadores relacionados con horizontes, propiedades o materiales de diagnóstico; (2) calificadores relacionados con características químicas; (3) calificadores relacionados con características físicas; (4) calificadores relacionados con características mineralógicas; (5) calificadores relacionados con características superficiales; (6) calificadores relacionados con características texturales, incluyendo fragmentos gruesos; (7) calificadores relacionados con color; y (8) calificadores restantes.

Calificadores grupo I	Calificadores grupo II
Glácico	Gipsírico
Túrbico	Calcárico
Fólico	Ornítico
Hístico	Dístrico
Técnico	Eútrico
Hiperesquelético	Reductácuico
Léptico	Oxiácuico
Nátrico	Tixotrópico
Sálico	Arídico
Vítrico	Esquelético
Spódico	Arénico
Mólico	Límico
Cálcico	Arcíllico
Umbrico	Drénico
Cámbico	Transpórtico
Háplico	Nóvico

Los nombres de calificadores grupo I van a continuación del nombre del GSR; los nombres de calificadores grupo II van siempre entre paréntesis a continuación de los calificadores grupo I, siguiendo al nombre del GSR. No se permiten combinaciones de calificadores que indiquen un status similar o se dupliquen unos a otros, tales como combinaciones de Tiónico y Dístrico, Calcárico y Éutrico, o Ródico y Crómico.

Los especificadores como Epi-, Endo-, Hiper-, Hipo-, Tapto-, Bati-, Para-, Proto-, Cumuli- y Orto- se usan para indicar una cierta expresión del calificador.

Cuando se clasifica un perfil de suelo deben registrarse todos los calificadores del listado que apliquen. Para propósitos de mapeo la escala determinará el número de calificadores utilizados.

En tal caso, los calificadores grupo I tienen prioridad sobre los calificadores grupo II.

El listado de calificadores para cada GSR acomoda la mayoría de los casos. Cuando se necesiten calificadores que no están listados, los casos deberían documentarse e informarse al Grupo de Trabajo WRB.

EL OBJETO CLASIFICADO EN LA WRB

Al igual que muchas palabras comunes, la palabra suelo tiene varios significados. En su significado tradicional, el suelo es el medio natural para el crecimiento de las plantas, tenga o no horizontes discernibles (Soil Survey Staff, 1999). En la WRB 1998 el suelo se definía como:

"... Un cuerpo natural continuo que tiene tres dimensiones espaciales y una temporal". Los tres rasgos principales que gobiernan al suelo son:

• Está formado por constituyentes minerales y orgánicos e incluye fases sólida, líquida y gaseosa.

• Los constituyentes están organizados en estructuras, específicas para el medio pedológico. Estas estructuras forman el aspecto morfológico de la cubierta edáfica, equivalente a la anatomía de un ser vivo. Ellas resultan de la historia de la cubierta edáfica y de su dinámica y propiedades actuales. El estudio de las estructuras de la cubierta edáfica facilita la percepción de las propiedades físicas, químicas y biológicas; permite comprender el pasado y el presente del suelo y predecir su futuro.

• El suelo está en constante evolución, dando así al suelo su cuarta dimensión, el tiempo.

Aunque hay buenos argumentos para limitar el relevamiento y mapeo de suelos a áreas identificables de suelos estables con un cierto espesor, la WRB ha tomado la aproximación más abarcativa de nombrar cualquier objeto que forme parte de la epidermis de la tierra (Nachtergaele, 2005). Esta aproximación tiene numerosas ventajas, notablemente permite afrontar problemas ambientales en una manera holística y sistemática y evita discusiones estériles acerca de una definición de suelo universalmente aceptada y su espesor y estabilidad requeridos. En consecuencia, el objeto clasificado en la WRB es: cualquier material dentro de los 2 m de la superficie de la Tierra que esté en contacto con la atmósfera, con la exclusión de organismos vivos, áreas con hielo continuo que no estén cubiertas por otro material, y cuerpos de agua más profundos que 2 m^2 .

La definición incluye roca continua, suelos urbanos pavimentados, suelos de áreas industriales, suelos de cuevas así como suelos subácueos. Los suelos bajo roca continua, excepto los que ocurren en cuevas, generalmente no se consideran para clasificación. En casos especiales, la WRB puede usarse para clasificar suelos bajo roca, e.g. para la reconstrucción paleopedológica del ambiente.

La dimensión lateral del objeto clasificado debe ser lo suficientemente grande como para representar la naturaleza de cualquier horizonte y la variabilidad que puedan estar presentes. El área mínima horizontal puede variar de 1 a 10 m^2 dependiendo de la variabilidad de la cubierta edáfica.

REGLAS PARA LA CLASIFICACIÓN

La clasificación consiste de tres pasos.

Paso uno

Se controlan la expresión, espesor y profundidad de capas frente a los requerimientos de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico de la WRB, que están definidos en términos de morfología y/o criterios analíticos (Capítulo 2). Cuando una capa cumple los criterios de más de un horizonte, propiedad o material de diagnóstico, se los considera como superpuestos o coincidentes.

Paso dos

La combinación de horizontes, propiedades y materiales de diagnóstico descrita se compara con la Clave de la WRB (Capítulo 3) para encontrar el GSR que es el primer nivel de la clasificación con WRB. El usuario debe ir sistemáticamente a través de la Clave, comenzando al principio y excluyendo uno por uno todos los GSR para los que no se cumplen los requerimientos especificados. El suelo pertenece al primer GSR para el cual se cumplen todos los requerimientos especificados.

Paso tres

Para el Segundo nivel de la WRB se usan calificadores. Los calificadores están listados en la Clave con cada GSR como calificadores grupo I y grupo II. Los calificadores grupo I comprenden aquellos que están típicamente asociados con el GSR y los integrados hacia otros GSR. Todos los demás calificadores se listan

como calificadores grupo II. Para la clasificación en el segundo nivel deben agregarse al nombre del GSR todos los calificadores que aplican. No se agregan los calificadores redundantes (cuyas características estén incluidas en un calificador previamente establecido). Los calificadores grupo I se agregan después del nombre del GSR, sin paréntesis ni comas. La secuencia es de izquierda a derecha, i.e. el primer calificador de la lista aparece más cerca del nombre del GSR. Los calificadores grupo II se agregan entre paréntesis a continuación de los calificadores grupo I y se separan con comas entre ellos. La secuencia también es de izquierda a derecha de acuerdo a la secuencia de arriba hacia abajo en la lista de calificadores.

Siguiendo esta guía además de la misma clasificación dada por INEGI, el suelo cae en el grupo de suelos tipo litosol (FAO–UNESCO, 1971–1981), sin embargo, en la clasificación de la FAO 2006, **se trata de un Regosol eútrico principalmente en textura gruesa y con fluvisol eútrico, por lo menos esto se nota en que es rocoso en general además de ser arenoso**. Los regosoles son suelos relativamente jóvenes con muy poco o ningún desarrollo de perfil.



Aspecto general del suelo en el terreno del proyecto.

Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no son muy someros ni muy ricos en grava.

Connotación: Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego rhegos, manta.

Material parental: material no consolidado de grano fino.

Ambiente: Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas.

Desarrollo del perfil: Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.

Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos.

Los Regosoles en áreas de desierto tienen mínimo significado agrícola. Los Regosoles con 500– 1 000 mm/año de lluvia necesitan riego para una producción satisfactoria de cultivos. La baja capacidad de retención de humedad de estos suelos obliga a aplicaciones frecuentes de agua de riego; el riego por goteo o chorritos resuelve el problema pero raramente es económico. Cuando la lluvia excede 750 mm/año, todo el perfil es llevado a su capacidad de retención de agua al principio de la estación húmeda; la mejora de las prácticas de cultivo de secano puede ser una mejor inversión que la instalación de facilidades de riego costosas.

Muchos Regosoles se usan para pastoreo extensivo. Los Regosoles en depósitos coluviales en la franja de loess del norte de Europa y Norteamérica están principalmente cultivados; se siembran granos pequeños, remolacha azucarera y árboles frutales. Los Regosoles en regiones montañosas son delicados y es mejor dejarlos bajo bosque

En términos generales, el tipo de suelo con mayor presencia en el polígono es el aluvial con el 38.03% incluyendo arroyos y sus principales características favorecen a la agricultura, en segunda y tercera instancia el tipo de suelo arenisca conglomerada con el 21.61% y el tipo arenisca con el 10.38% teniendo estos una aptitud alta para el desarrollo urbano.

En la zona del Sargento – La Ventana la mancha urbana actual esta desplantada sobre suelo de tipo Arenisca conglomerada en un 93.91%, cuya aptitud para el desarrollo urbano es alta, y solo 1.83% sobre suelo tipo aluvial.

Ocurre lo opuesto en la zona de Los Planes, ya que el principal tipo de suelo presente es el aluvial con el 69.57% que corresponde de forma directa con la principal ocupación económica de la zona que es la agricultura y en segunda instancia, el tipo de suelo conglomerado que cuenta con una alta aptitud para el desarrollo urbano.

Los principales tipos de suelo donde esta desplantada la mancha urbana de la zona de Ensenada de muertos corresponden a complejo metamórfico 37.34% y meta sedimentaria con el 34.51%, ya que se encuentran sobre terrenos altos, pertenecientes a pequeñas sierras cuya composición es a base de rocas duras.

Los suelos de textura gruesa son más susceptibles a erosionarse y menos propenso a formar estructuras estables, como es el caso del suelo regosol eútrico con fluvisol eútrico de textura gruesa y fase lítica pedregosa (Re+Je/1/LP).

Erosión hídrica

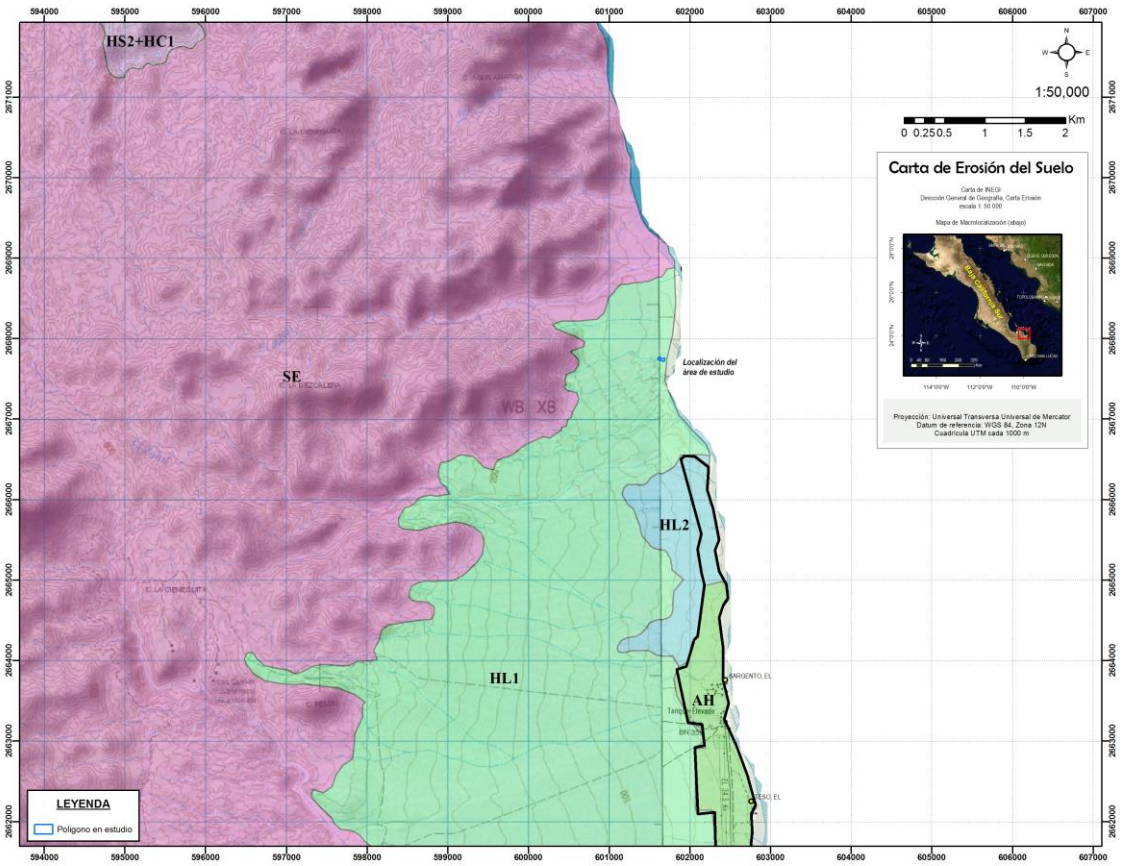
Resulta cuando el agente causal de la erosión es el agua, en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy enérgico. A nivel nacional 1´027,611.50 km^2 (52.86%) de superficie territorial se encuentran afectados por este tipo de erosión.

La erosión detectada en la zona de la superficie solicitada es de tipo erosión Hídrica laminar leve HL1.

Erosión Hídrica (H): Ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy enérgico. Cuando el suelo ha quedado desprotegido de la vegetación y sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprovisto de la capa superficial, pierde la materia orgánica (humus) y entra en un proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada.

Cárcavas Grado Moderado (HC2). Cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 100 y 200 cm. Pueden presentarse estructuras en forma de pedestales con una separación aproximada entre una cárcava y otra de 30 a 50 m. Su forma es alineada coincidiendo con el patrón de drenaje, comúnmente aparecen en la parte más baja de la geoforma.

La erosión laminar Grado Leve (HL1), La pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, grava) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existe erosión remontante o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación. En la erosión hídrica en surcos grado leve (HS1). La profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es por lo regular mayor a 50 cm.



Carta de erosión del suelo.

IV.3.6 Hidrología superficial

El sitio del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica RH6 de la provincia denominada Península de Baja California-golfo de California (La Paz-Cabo San Lucas), ubicada en el flanco occidental de este territorio insular. Colinda al oeste con la Región Hidrológica 3, al norte con la Región Hidrológica 5 y al este con el Golfo de California y sur con Océano Pacifico.

En el contexto municipal, el sitio del proyecto se enmarca dentro del Municipio de La Paz, subdelegación El Sargento, Baja California Sur y la subcuenca en el que se encuentra es la subcuenca d1550 Los Planes, microcuenca El Zotol.

La estructura y función del sistema ambiental en la microcuenca Arroyo El Zotol es relativamente sencilla, mientras que dentro de la subcuenca Las Palmas es mucho más compleja, aunque se puede decir que básicamente está determinada por tres componentes: el social, productivo o económico y el natural, al encontrarse una porción de esta microcuenca en terrenos con vegetación selva baja caducifolia en buenas condiciones y en una topoforma de bajada muy suave, las localidades de El Sargento y La Ventana, y al norte Agua Caliente.

Sistema productivo y social

Tradicionalmente el sistema productivo está formado por las actividades de empleo mediante autoempleo, actividades agropecuarias en decremento debido al tipo de suelo y al clima seco que predomina, reduciéndose a actividades para el pastoreo del ganado en zonas con vegetación secundaria, y la principal actividad económica de la zona que es el aprovechamiento turístico, ya sea el paisaje, el océano, el terreno mediante actividades al aire libre. En esta zona, con predominancia costera por un lado, y con predominancia desértica por el lado del terreno, predomina el uso habitacional de muy baja densidad, además del uso turístico en la forma de pequeños restaurantes, algunos sitios de hospedaje y múltiples sitios con actividades en playa y en el mar.

Sistema natural

Como ya se mencionó en apartados anteriores, 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 d1550 Las Palmas, microcuenca El Zotol.

La cuenca La Paz – Cabo San Lucas, es la de mayor tamaño de la región hidrológica No. 6, ocupa una superficie de 6,922.50 km^2, se ubica en la porción más austral de la entidad, abarca desde el oeste de la punta del mogote hasta Cabo San Lucas; al occidente su límite está marcado por las cumbres de la Sierra de "La Laguna", "San Lorenzo" y "La Victoria" y al oriente por el mar de Cortés. Por otro lado la subcuenca d1550 Las Palmas, tiene una superficie total de 1550 km^2 y abarca la totalidad del Valle Los Planes, toda la zona de Punta Arenas, y hacia el sureste la Mesa El Cuero, que se encuentra en la zona del Arroyo La Pintada, abarcando las localidades de El Sargento y La Ventana principalmente en relación con este proyecto.

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 considerada como bajadas típicas, con la zona de la sierra alta de Sierra Las Cruces.

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.

El límite del sistema ambiental del entorno del proyecto, está comprendido dentro de la subcuenca a) Cabo San Lucas, 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 La Paz – Cabo San Lucas, subcuenca *d) Las Palmas*, y los escurrimientos de la microcuenca Arroyo El Zotol.

Si seguimos los escurrimientos importantes, y delimitamos de la manera más estricta los parteaguas, podemos definir perfectamente la **microcuenca El Zotol**, misma que abarca desde la zona de Cerro La Mezcalera, Cerro La Cieneguita, parte de la Sierra Las Cruces, todo el arroyo El Zotol, el poblado de Agua Caliente.

La microcuenca mide unas 2,276 hectáreas, es libre e involucra únicamente al el poblado de Agua Caliente y unas rancherías del norte de El Sargento.

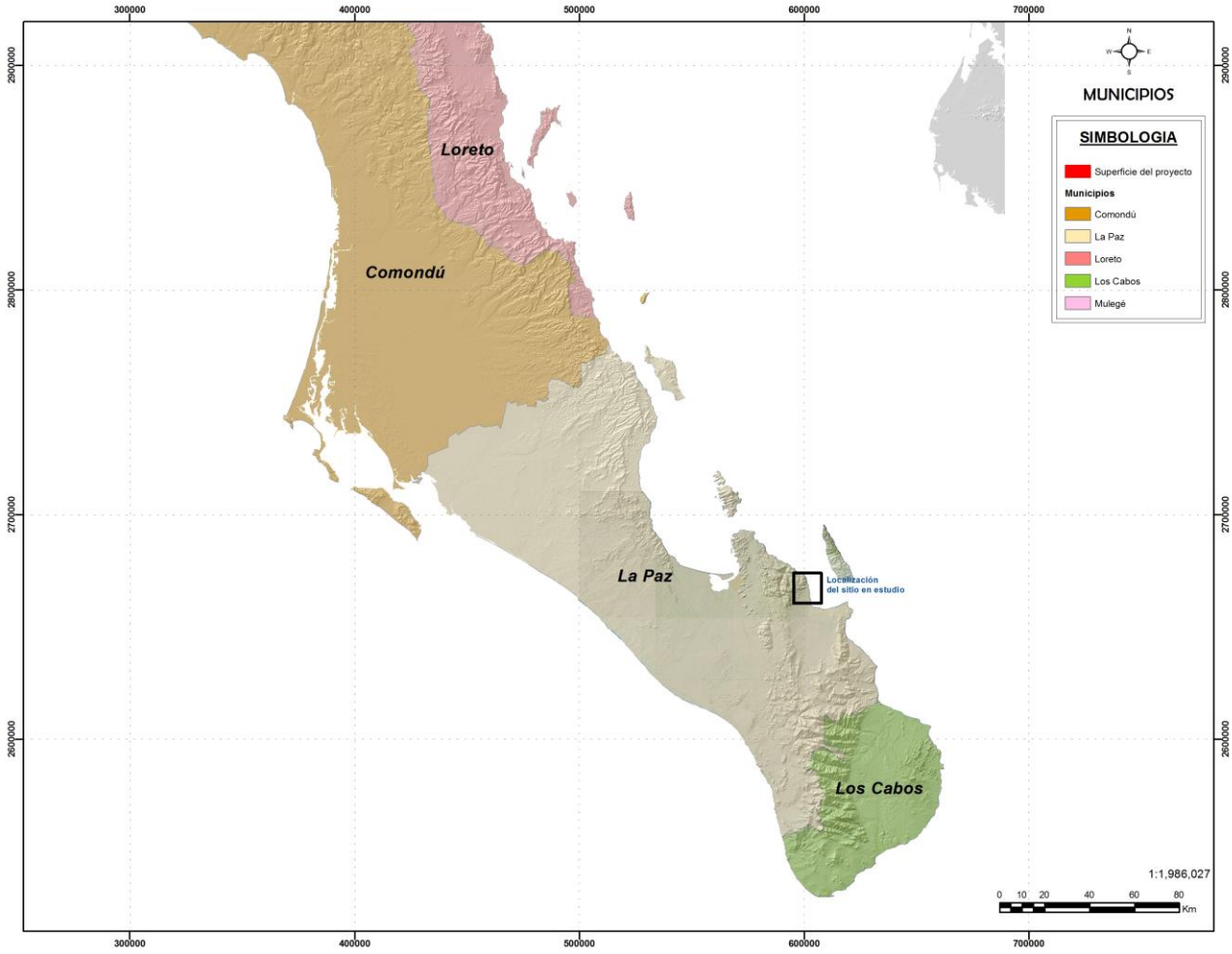


Figura 39. Localización del proyecto en contexto estatal y municipal.

El área de estudio se localiza en la región hidrológica RH6, en la cuenca La Paz-Cabo San Lucas, y dentro de la subcuenca hidrológica d (Las Palmas) y a su vez dentro de la subcuenca Las Palmas d1550, y dentro de la misma se encuentra la microcuenca hidrológica El Zotol.

En la zona que se ubica el predio en estudio, la escasa precipitación y su naturaleza torrencial, son características determinantes para que no haya suficiente agua para alimentar corrientes permanentes, ya que los escurrimientos que se generan son de régimen efímero que solo llevan agua cuando se presenta una lluvia de considerable magnitud e inmediatamente después de esta.

Las corrientes superficiales son de carácter intermitente (arroyos) ocasionadas por la escasa precipitación pluvial, orografía, permeabilidad y pendiente del suelo, lo que origina corrientes superficiales de rápido escurrimiento.

Las corrientes que desembocan en el Golfo de California, son de corto recorrido y de pendiente fuerte, producto del relieve escarpado de esta vertiente, en cambio las que vierten al océano pacífico, en la porción central y norte del estado son de mayor longitud y menor pendiente propicio para que los escurrimientos sean menos caudalosos y de mayor duración.

En general, los escurrimientos producidos por el régimen de lluvias normales, se infiltran a lo largo de los cauces, por lo que no llegan al mar o apenas descargan al mismo, caudales insignificantes; por el contrario las lluvias ciclónicas originan grandes avenidas que desembocan al mar.

Particularmente el sitio del proyecto no es afectado por escurrimientos superficiales con características de propiedad nacional. Dicha zona cuenta con un porcentaje de escurrimiento que va de cero al 5% (0 a 5%), y se encuentra sobre una unidad hidrogeológica constituidas por materiales no consolidados con posibilidades bajas de conformar acuífero.



Figura 40. Regiones Hidrológicas en Baja California Sur.

El polígono de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica RH 06 “Baja California Sureste La Paz”, cuenca RH06 La Paz-Cabo San Lucas. Subcuenca RH06Ad Las Palmas, microcuenca El Zotol. Los principales estudios hidrológicos corresponden a la subcuenca Los Planes, misma que abarca a El Zotol entre otras.

La hidrografía superficial de la región de estudio es compleja, la escasez de precipitaciones origina que solo existan corrientes menores casi siempre estacionales, las cuales, debido a la conformación topográfica de la zona, descienden de la serranía y tras cortos recorridos desaguan en el mar; como consecuencia, al ocurrir lluvias fuertes casi siempre causadas por los huracanes, dichas corrientes se convierten en torrentes.

Zona costera: Hacia el nororiente se ubica en la zona costera de la parte Occidental del Golfo de California, dentro de la zona dunar de la Bahía La Ventana en el área conocida como Bahía Turquesa, por el color de sus aguas, además de ser una bahía, se encuentra protegida del oleaje y de las fuertes corrientes por la Isla Cerralvo; en una planicie entre las cotas 02 a 30 m.s.n.m, las principales actividades productivas son el ecoturismo y la pesca.

Subcuenca Los Planes

La precipitación media anual para la cuenca es de 281 mm. Varía desde 175 mm/año en la planicie costera hasta 450 mm/año en la sierra La Giganta. La temporada de lluvias corresponde al verano, siendo los meses más lluviosos de julio a octubre, así como noviembre y diciembre por los ciclones que se presentan en esta época del año. El origen de las lluvias es convectivo, caracterizado por aguaceros torrenciales y frecuentes tormentas eléctricas. También se presentan ciclones tropicales. En el estudio de 1997, considerando las mismas estaciones y períodos de observación que para la temperatura, la lluvia resultó de 187 mm/año en la parte baja de la cuenca, y de 450 mm/año en la parte alta. **La precipitación normal anual registrada es de 168.6 mm**.

La evaporación potencial es poco mayor a los 2000 mm/año, y efectivamente, en el estudio de 1997, se consigna una evaporación potencial superior a los 2000 mm/año, sin mayor detalle.

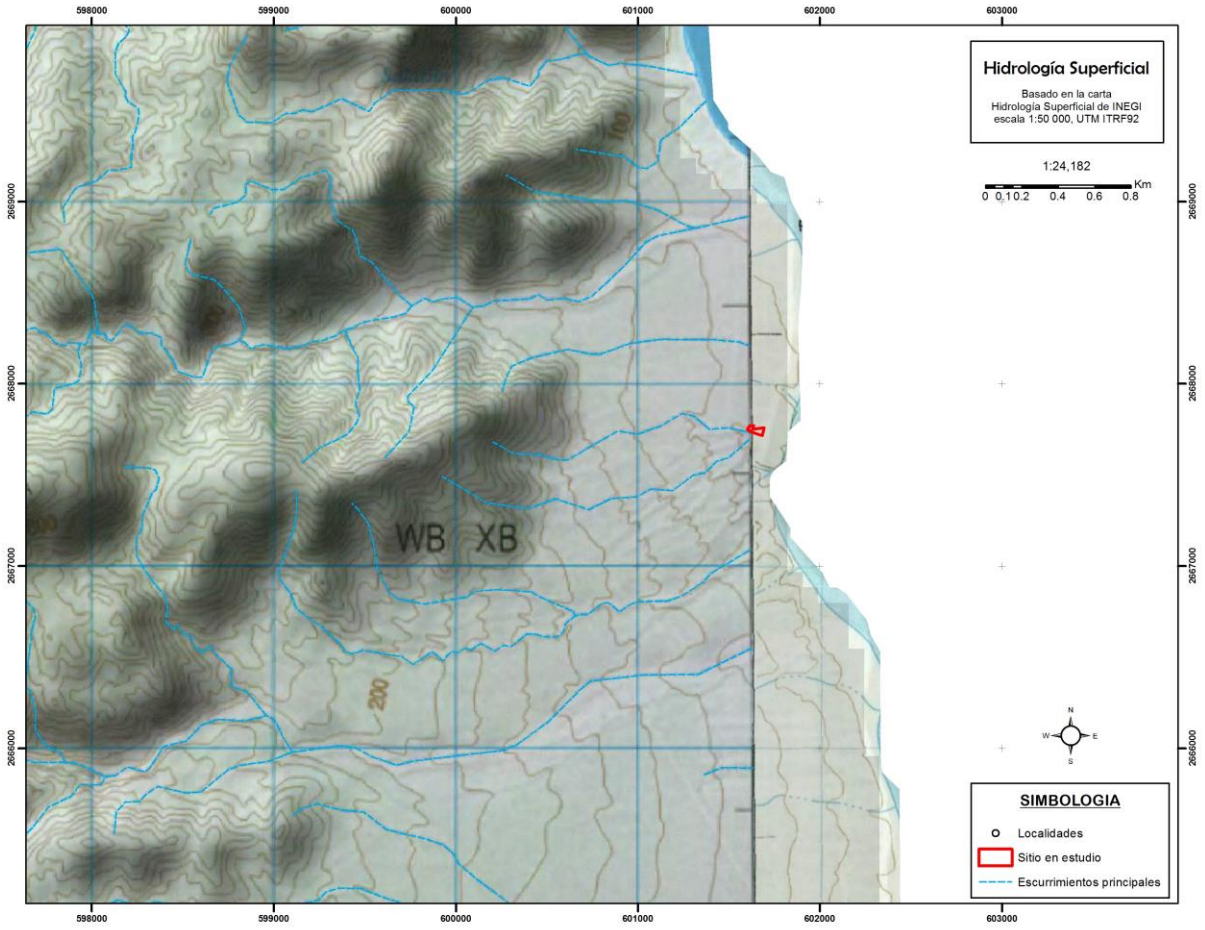


Figura 41. Hidrología superficial en el sitio en estudio.

Microcuenca Arroyo El Zotol

El sitio en estudio se localiza en la Región Hidrológica RH-6, cuenca hidrográfica A, subcuenca hidrográfica d1550 o también conocida como subcuenca Las Palmas, y dentro de ella se encuentra la microcuenca Arroyo El Zotol. En el polígono del proyecto NO existen escurrimientos superficiales, la superficie NO se encuentra atravesada por escurrimientos superficiales.

La cuenca en estudio para este proyecto es la denominada 6A La Paz-Cabo San Lucas, sin embargo es de mayor relevancia establecer el sitio en estudio a nivel de subcuenca. La subcuenca en la que nuestra área en estudio es la d1550 de la región hidrológica RH6, específicamente la microcuenca Arroyo El Zotol. En el polígono de la superficie solicitada NO existen afectaciones por escurrimientos superficiales, se encuentra lejos de los linderos del arroyo El Zotol, aunque cerca de otro escurrimiento sin nombre de la misma microcuenca, pero se ubica completamente fuera de todo peligro, ya que el proyecto está en un promontorio de elevación a 18 metros respecto de la zona de arroyo que se encuentra 40 metros al sur.

La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores precipitación bajos y escasez natural del agua, que ocasionalmente se ven alteradas debido a la presencia de huracanes. En ambos casos, los escurrimientos superficiales son de tipo intermitentes que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera.

No existen estaciones hidrométricas, ni infraestructura hidráulica para el almacenamiento de las corrientes superficiales.

Se distinguen 2 unidades geomorfológicas, (1) valles costeros y (2) sierras. Los valles tienen formas planas con ligera pendiente al mar, de dimensiones reducidas y drenaje denso de carácter intermitente, de tipo dendrítico y subdendrítico en las sierras y paralelo en los valles.

La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores precipitación bajos y escasez natural del agua, que ocasionalmente se ven alteradas debido a la presencia de huracanes. En ambos casos, los escurrimientos superficiales son de tipo intermitentes que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera.

Este sitio tiene desniveles naturales en el terreno que ocasionan que el agua de lluvia tenga movimiento por gravedad hacia las partes bajas, por lo que no hay características que permitan que haya inundaciones al interior de las superficies solicitadas. Aunado a esto, aun cuando no existan inundaciones probables, no lo exenta de la necesidad de un drenaje pluvial de acuerdo a las características que la autoridad local solicite, lo anterior de conformidad al artículo 131 del Reglamento de la Ley de aguas Nacionales párrafo segundo "...las obras públicas de drenaje pluvial en los centros de población, las cuales están a cargo y bajo la responsabilidad de las autoridades locales". Por lo que el promovente deberá tomar en cuenta lo correspondiente al drenaje pluvial ante las autoridades locales del municipio.

El escurrimiento pluvial importante más cercano a la superficie del proyecto es un arroyo sin nombre del lado sur de sus límites, el arroyo El Zotol a unos 490 metros al sur, y hay que mencionar que en la zona del proyecto no hay escurrimientos superficiales

Esta microcuenca tiene una superficie de 2276 hectáreas, el escurrimiento más importante es el arroyo El Zotol que desemboca en una comunidad costera llamada Agua Caliente.

Esta cuenca comienza a una elevación de unos 600 msnm, y termina a nivel del mar en la zona costera de Agua Caliente.

El arroyo principal es El Zotol, se origina a 600 msnm entre los cerros La Mezcalera y La Cieneguita, cerca de la Sierra Las Canoas o Las Cruces.

El área en estudio se encuentra en una zona con escurrimiento de 5 a 10 %, esto se debe principalmente al tipo de roca en el subsuelo, la cual es areniscas y conglomerados muy rocosos y pedregosos, de manera que el agua pluvial escurre en un porcentaje mayor que en otros tipos de roca.

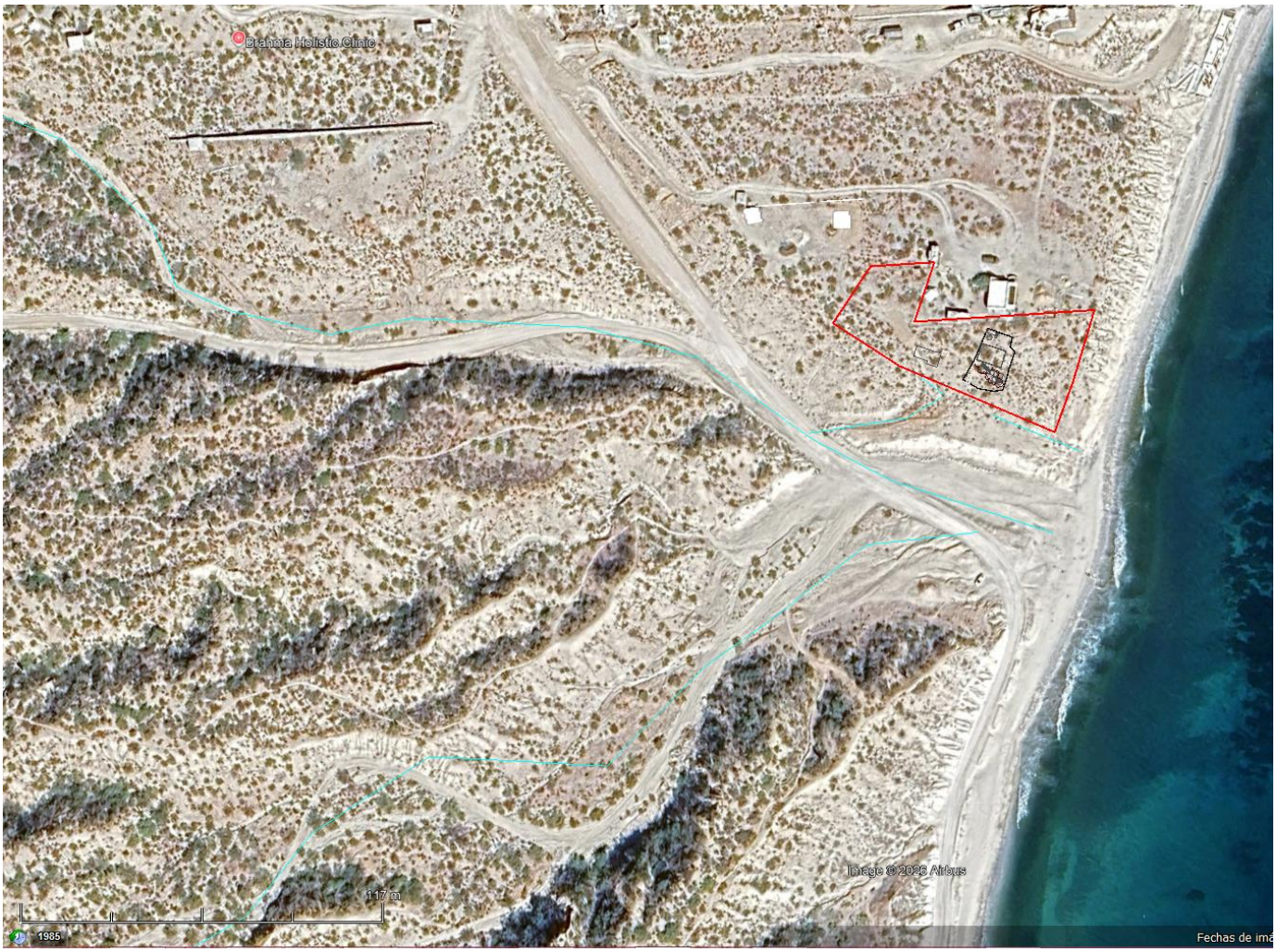


Figura 42. Hidrología superficial (escurrimientos cercanos).

La superficie en estudio se encuentra ubicada en una microcuenca hidrográfica que se caracteriza por la presencia de corrientes efímeras y arroyos que transportan agua únicamente después de una precipitación considerable. Esta microcuenca es la Arroyo El Zotol, su principal arroyo es El Zotol, sin embargo, el escurrimiento más cercano al proyecto es uno sin nombre que baja desde el cerro cercano desde una elevación de 396 msnm, el escurrimiento pasa cerca de la superficie del proyecto, pero a más de 35 metros de distancia y a más de 18 metros de diferencia en elevación.

Del borde sur del predio se puede mencionar que escurre el agua pluvial cuando hay tormentas fuertes, sin embargo esta zona es usada generalmente para subir a pie al terreno desde la zona de playa o desde la zona del arroyo.

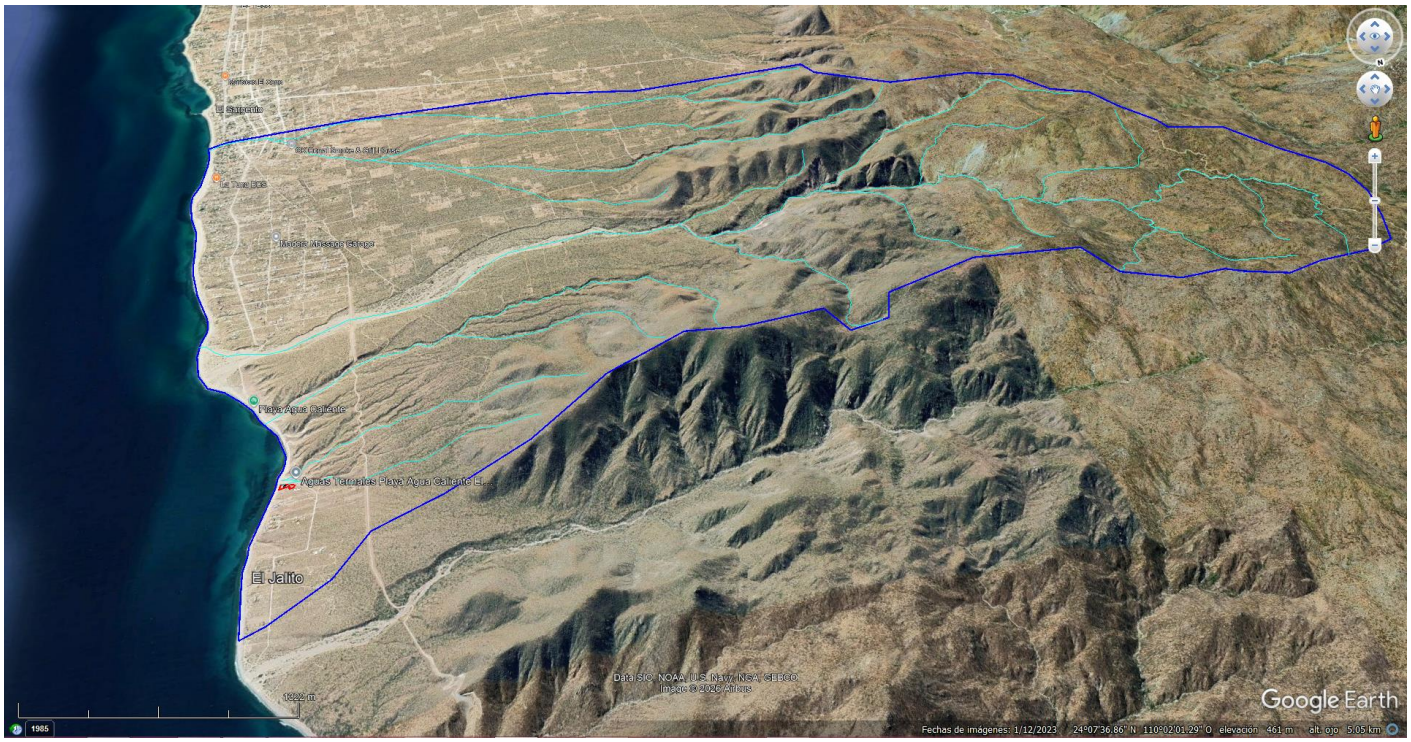


Figura 43. Representación de la microcuenca hidrológica Arroyo El Zotol.

IV.3.7 Hidrología subterránea

El acuífero Los Planes pertenece a la Región Hidrológica No. 6. El drenaje es abundante en las partes altas con una disposición dendrítica, que al descender hacia la planicie cambia a paralelo.

En general las corrientes son de régimen intermitente, y se pierden al infiltrarse al llegar a la planicie. El colector principal es el arroyo Los Planes, el cual, con un cauce divagante al perder pendiente recibe las aportaciones de algunos afluentes, propiciando la formación de cauces entrelazados en las partes bajas del valle.

Los escurrimientos presentan régimen intermitente que por lo general acaba por infiltrarse en la planicie aluvial, aunque ocasionalmente, cuando la lluvia es generosa, algunos de ellos, los más importantes, llegan a descargar en el mar.

No existen antecedentes acerca de la hidrometría de los aprovechamientos superficiales; así como tampoco si tienen obras de infraestructura hidráulica, como no sean los vados sobre la carretera costera transpeninsular.

De la información asentada en la Sinopsis Geohidrológica, el arroyo Los Planes presenta un volumen de escurrimiento del orden de 2.0 Mm3/año.

Las geoformas más importantes son las serranías que circundan al acuífero Los Planes y la planicie costera. Entre las sierras se pueden mencionar Las Cruces y La Trinchera al poniente, y La Gata al oriente.

La zona está formada por un marco impermeable de rocas ígneas, intrusivas y metamórficas, las cuales están afalladas en bloques. Sobre estas rocas descansan materiales de relleno del Terciario y Reciente, donde se ha constituido el acuífero regional que funciona como libre y semiconfinado, según pruebas de bombeo.

El medio donde está contenido dicho acuífero, es básicamente granular en la parte superior de la Formación Salada, siendo alimentado por infiltraciones del agua de lluvia y de los cauces de los arroyos.

Los límites de la contaminación acuífera son medianamente conocidos, pues se señalan algunas áreas donde el agua es de mala calidad, según informe de 1977.

En el estudio de 1997, se puntualiza que se trata de un acuífero libre en medio poroso, con base en la interpretación de las pruebas de bombeo efectuadas en 1977 y en 1997.

Por la sobreexplotación del acuífero se ha provocado una inversión del gradiente hidráulico subterráneo, ocasionando intrusión del agua de mar hacia tierra adentro, y en consecuencia se manifiesta ya una contaminación. Esta inversión del flujo para el año de 1989 afectó distancias del orden de 4 a 6 km a partir del litoral.

El estudio de 1997 reporta que la mayor afectación de agua marina tiene lugar en los pozos de la porción norte, y en menor medida en la zona oriental. Asimismo, concluye que la intrusión salina afecta ya unos 12 km tierra adentro en la zona oriental y 7 km al occidente.

En cuanto a la hidrología subterránea, la Subcuenca Los Planes, está constituida por siete unidades hidrogeológicas. 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.- Al tener el granito a poca profundidad o directamente debajo del suelo, no es posible tener un acuífero en este sitio, 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.- El sitio del proyecto se localiza en esta unidad, 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.

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 rendimiento medio 10-40 lps.- 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.

La hidrología subterránea está altamente influenciada por las características litológicas de la zona de estudio, la presencia de rocas graníticas de consistencia masiva y cristalina impide el desarrollo de una formación con características acuíferas económicamente explotable.

El rendimiento permanente es la recarga total media anual menos la descarga natural comprometida.

Para el Acuífero Los Planes la descarga natural comprometida es de 1.0 hm3/año, luego entonces el rendimiento permanente es igual a la recarga total media al año, esto es, 9.4 hm3/año menos 1.0 hm3/año, o sean 8.4 hm3/año.

Finalmente, para determinar la disponibilidad de aguas subterráneas en el acuífero, o sea el volumen medio anual de agua subterránea disponible, al que tendrán derecho a explotar y usar los interesados, adicional a la extracción ya concesionada, se aplica la fórmula citada en la Norma Mexicana NOM-011-CNA-2000, resultando de: -4´092,517 m3/año:

Disponibilidad = - 4´092,517 = 9´400,000 - 1´000,000 - 12´492,517

Los resultados indican que no existe volumen disponible para nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 4’092,517 m3 anuales, que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero. En este sentido, no se deberá autorizar concesiones para nuevos aprovechamientos para la explotación, uso o aprovechamiento del recurso, que implique un incremento a las extracciones, fundamentalmente para uso agrícola.

El acuífero Los Planes de tipo libre y semiconfinado, está constituido por rocas ígneas, intrusivas y metamórficas. El volumen de extracción de aguas subterráneas es de 13,099,690 m3 anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020. (Comisión Nacional del Agua, 2020). El resultado indica que no existe un volumen disponible para otorgar nuevas concesiones; por el contrario, el déficit es de 4,699,690 m^3 anuales que se están extrayendo a costa del almacenamiento no renovable del acuífero.

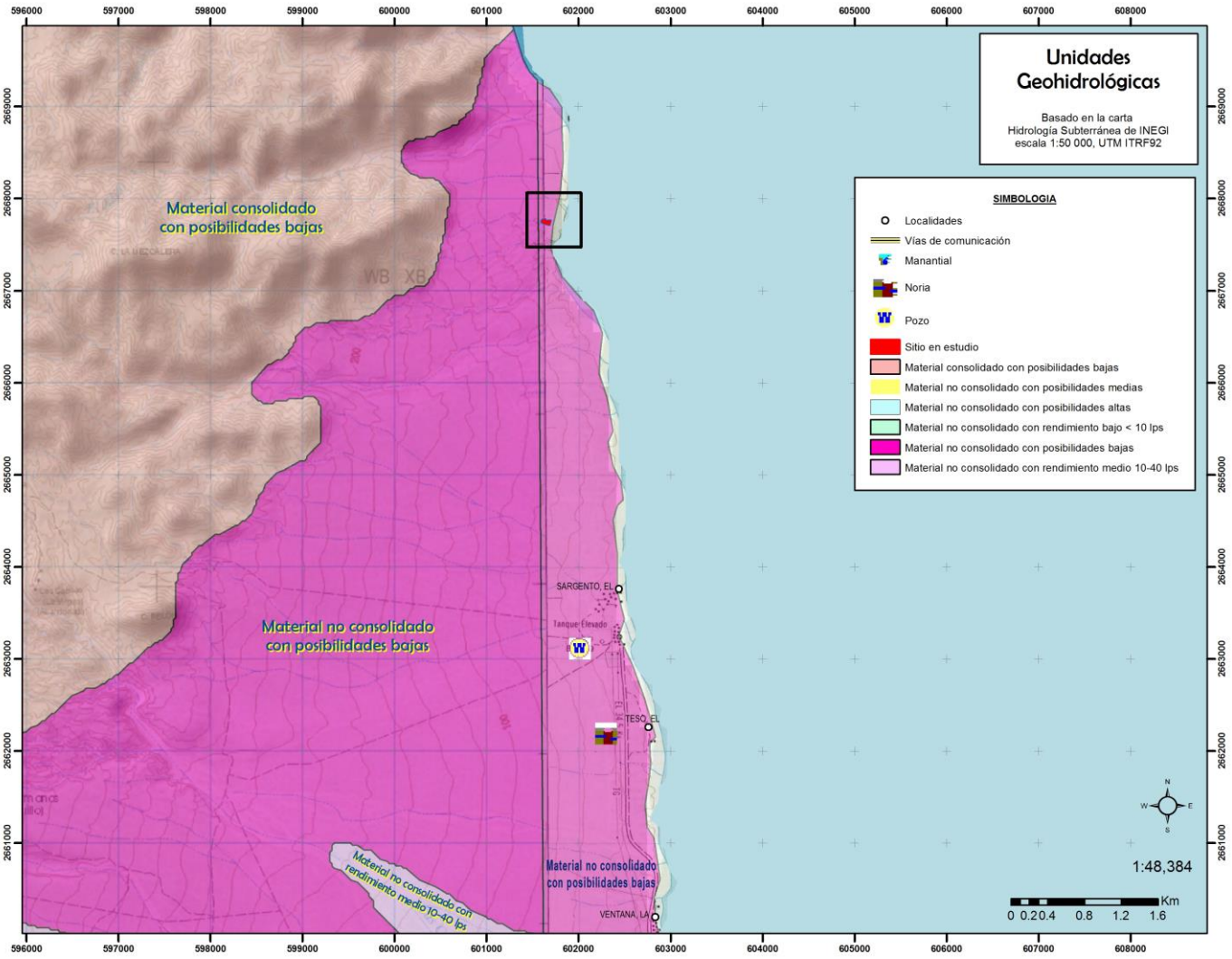


Figura 44. Hidrología subterránea en la zona del proyecto.

La falta de un acuífero también da como resultado que la dirección del flujo subterráneo sea en el mismo sentido de los escurrimientos superficiales.

Las unidades hidrogeológicas que se tienen dentro del área de estudio son los materiales consolidados con posibilidades bajas que se refieren prácticamente a las rocas de origen granítico y los materiales no consolidados con posibilidades medias que incluyen a los materiales sedimentarios de origen eólico. Las posibilidades medias de los materiales eólicos se deben más que nada a la inconsolidación de los materiales sedimentarios y granulares que se tienen, sin embargo, su espesor y cercanía a la línea de costa le reduce en gran medida las posibilidades de contener aguas subterráneas en cantidades económicamente explotables.

Las características de los materiales que componen el subsuelo en el sitio del proyecto lo hacen poco permeable al agua pluvial, dado que el material de conglomerados se sobrepone a material granítico que se encuentra muy consolidado. Esta impermeabilidad da como resultado que el coeficiente de escurrimiento sea mayor y que el agua no penetre en las capas inferiores.

Las características de esta zona permiten afirmar que no hay un acuífero explotable en el subsuelo del sitio en el que se va a desarrollar este proyecto.

IV.3.8 Aspectos bióticos

IV.3.8.1 Flora

El polígono del proyecto y del predio presenta vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, de acuerdo con el mapa de Uso del Suelo y vegetación de INEGI, 2021.

La vegetación característica del polígono de sistema ambiental corresponde a una región en la que las condiciones climáticas prevalecientes son áridas, por lo que está mayormente representada por Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule (41.18 %) matorral sarco-crasicaule (26.93 %) y sarcocaule (0.41 %) Las lluvias que se registran son muy irregulares en tiempo y en cantidad, de modo que, las comunidades vegetales soportan desde fuertes sequías hasta lluvias torrenciales (chubascos).

La carta de uso de suelo y vegetación serie VIII del INEGI, determina la existencia de los siguientes tipos de vegetación en el área (PP Los Planes-Ensenada de Muertos, El Sargento, La Ventana, en consulta pública):

Uso de suelo y vegetación	Has.	%
Agricultura de riego anual	1439.47	2.86%
Agricultura de riego anual y semipermanente	2926.84	5.81%
Matorral sarcocaule	205.14	0.41%
Matorral sarco-crasicaule	13556.90	26.93%
Mezquital xerófilo	346.96	0.69%
Pastizal cultivado	277.18	0.55%
Selva baja caducifolia	8881.57	17.64%
Sin vegetación aparente	173.90	0.35%
Vegetación de dunas costeras	229.64	0.46%
Vegetación de galería	92.39	0.18%
Vegetación halófila xerófila	535.20	1.06%
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule	20,736.24	41.18%
Asentamientos humanos	816.09	1.62%
Cuerpo de agua	127.28	0.25%
	50,344.82	100.00%

Fuente: elaboración propia, 2023

Matorral sarcocaule: Es un tipo de comunidad que se caracteriza por la dominancia fisonómica de árboles y arbustos de tallos gruesos, de crecimiento tortuoso, semisuculentos, de madera blanda y con algunas especies que tienen una corteza papirácea y exfoliante. Este tipo de comunidad se desarrolla sobre suelos rocosos y pedregosos de origen volcánico. Se presentan principalmente en superficies con escasa elevación sobre el nivel del mar (0 – 500 m de altitud), ocupando planicies y lomeríos bajos.

Agricultura de riego, anual y semipermanente: En la zona de los Planes los cultivos son de otoñoinvierno, donde se cultiva la calabacita, cebolla, chile Anaheim, chile jalapeño, chile verde poblano, chile verde serrano, maíz grano, melón, sorgo forrajero, tomate, tomate saladette, tomate verde, lechuga, fríjol. Así mismo, hay cultivos perennes de alfalfa, espárrago. En primavera-verano se cultiva maíz forrajero, fríjol, maíz grano, tomatillo, sorgo forrajero, calabacita y tomate saladette.

Selva baja caducifolia: La vegetación consiste en un estrato arbóreo, deciduo durante la temporada de sequía (noviembre-diciembre y febrero-julio); un arbustivo igualmente deciduo y finalmente uno rasante, compuesto tanto por especies anuales o semiperennes. Este último presenta una gran variabilidad de un año a otro, ya que se encuentra estrechamente condicionado a la intensidad de las lluvias. Comparando con otras

COPIA PÚBLICA

comunidades similares, la selva baja caducifolia de Baja California Sur presenta una composición florística relativamente pobre con una gran influencia de especies propias del matorral, principalmente de cactáceas.

En conclusión, el uso de suelo con mayor presencia en el polígono de estudio es el de vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule con el 41.18%.

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 son muy bajas, e incluso se presentan periodos de varios años en los cuales no se presentan lluvias. Aunado a la falta de humedad, 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 resequedad.

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 y otras en extremadamente baja presencia.

Tipo de vegetación por afectar

El tipo de vegetación a afectar es vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule.

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.

El concepto de desierto aunque está definido en función de la aridez, no siempre es respetado, debido a la comparación o sinonimia errónea con el término de ¨nada¨, para los conocedores del área, esto es totalmente incierto, debido a que en los ecosistemas desérticos es posible realizar diversos estudios, entre ellos, destacan los de ecología animal y vegetal, claro que la composición biótica de éstos sistemas no es comparable con la existente en los bosques tropicales, pero por ello, no se debe descartar el interés para desarrollarlos.

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).

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.

El tipo de ecosistema donde se ubica la superficie solicitada para CUSTF corresponde al denominado Matorrales Áridos y Semiáridos, Chaparral, variedad Matorral Sarcocaule **y en este caso, vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule**. Casi la mitad del territorio mexicano está cubierto por lo que en conjunto se ha llamado desiertos. Algunos términos técnicos con los que los científicos se refieren a los desiertos incluyen matorral xerófilo, matorral crasicaule, dunas, y otros.

En general, el desierto es definido como un ecosistema en el que la precipitación pluvial es muy limitada, generalmente menos de 250 mm, y esto restringe en mayor o menor medida el florecimiento de la vida. Otra forma de definir los desiertos se refiere a las regiones en las que se pierde más agua que la que cae como precipitación.

Los ecosistemas áridos de México son de baja productividad debido a la escasa precipitación y la variación extrema de temperaturas (hasta 20° de variación).

Sin embargo, a pesar de su sencillez estructural (tienen pocos estratos) son ecológicamente muy complejos. Los desiertos se caracterizan por una vegetación adaptada a la escasez de agua. Las adaptaciones de las plantas a la limitación del agua varían desde reducir o eliminar sus hojas, convirtiéndolas en espinas y realizando la fotosíntesis en los tallos, como en las cactáceas y otras plantas de desierto, hasta la capacidad de absorber agua rápidamente, aprovechando las escasas lluvias tormentosas que frecuentemente son las únicas que caen en los desiertos, o tener raíces muy profundas que alcanzan a utilizar los recursos acuíferos muy por debajo del nivel del suelo.

De acuerdo con la CONAFOR, la zonificación forestal identifica, agrupa y ordena los terrenos forestales, y preferentemente los terrenos forestales dentro de las cuencas hidrológico-forestales. Estas agrupaciones se hacen por funciones biológicas, ambientales, socioeconómicas, recreativas protectoras y restauradoras con fines de manejo.

Podemos ver que de acuerdo con el mapa de zonificación forestal en su actualización de 2023, **se encuentra en terrenos NO forestales**, de manera que esta zona ya se encuentra aislada y fragmentada.

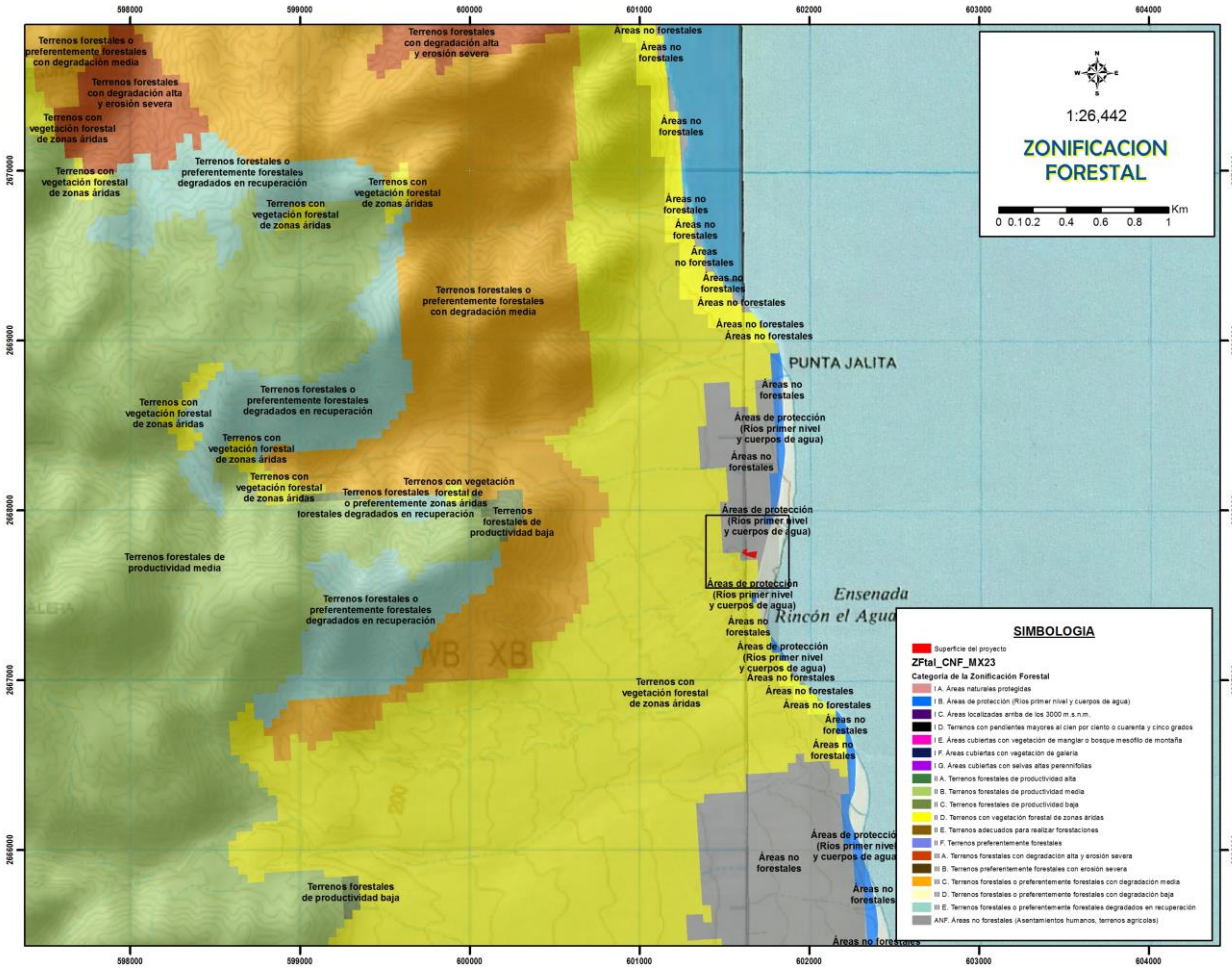


Figura 45. Mapa de zonificación forestal en la zona de estudio (CONAFOR, 2023, se aprecia la superficie de proyecto).

El sitio en estudio y la superficie solicitada se encuentran en una zona denominada como ***Áreas NO forestales o asentamientos humanos,*** por la CONAFOR.

Caracterización de la vegetación

Metodología del muestreo de campo

Para caracterizar la vegetación de la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo, se utilizaron técnicas de muestreo de campo para establecer cualitativa y cuantitativamente la biodiversidad vegetal, es decir; cuales y cuantos individuos ocupan las áreas en estudio. Para plasmar sus características principales

se analizaron una serie de parámetros y criterios expuestos por la bibliografía y recomendados para la caracterización de comunidades vegetales.

De acuerdo con la Carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI, la asociación vegetal presente dentro de la superficie solicitada para el CUSTF se clasifica como **vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule**. Con el propósito de tener un inventario preciso de la especies forestales que componen el área solicitada para CUSTF, se procedió a realizar recorridos a pie por la zona de estudio y se realizaron diversos levantamientos de datos de composición vegetal para determinar la diversidad y densidad por la que está compuesta la vegetación presente, así como su altura y diámetro.

El inventario de la vegetación presente dentro del polígono solicitado se realizó llevando a cabo un conteo y medición de los individuos presentes dentro de un área de 1000 m^2 (método circular con un radio de 17.82 m de radio), en 2 puntos localizados dentro de la superficie solicitada. El estudio de la vegetación se realizó con la ayuda de un GPS portátil (Global Position System) y cinta métrica.

El levantamiento de flora se realizó en mayo del 2026, por medio del conteo de los individuos presentes dentro de cada sitio de muestra. La técnica utilizada para el muestreo de la vegetación fue la del método circular equivalente a un muestreo de 1000 m^2.

El método circular de 17.82 metros de radio es un círculo que delimita un espacio determinado dentro de un sitio de estudio en donde se identifican pequeñas partes de un ecosistema para de esta manera estimar diferentes aspectos que lo componen. Dicho método es muy rápido para analizar abundancia de vegetación ya que proporciona información más específica sobre la cantidad de las especies que se encuentran en un lugar. Para que este método sea efectivo en el sitio que se está investigando, es indispensable hacer varios de ellos para así poder realizar los cálculos estadísticos respectivos.

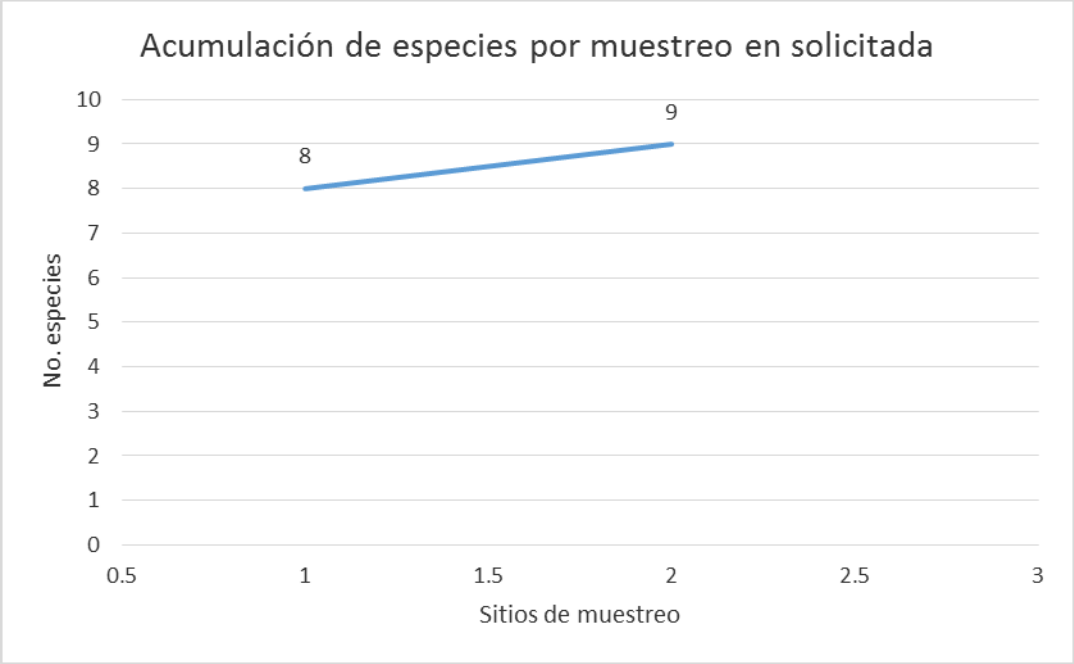
Se eligió realizar un muestreo aleatorio estratificado, en este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad, en este caso se encuentra el estrato alto o arbóreo, el medio o arbustivo y el bajo o herbáceo. Después de la separación, dentro de cada subgrupo se debe hacer un muestreo aleatorio simple. El requisito principal para aplicar este método de muestreo es el conocimiento previo de la información que permite subdividir a la población. Dado que los terrenos del proyecto presentan un tipo de vegetación homogénea, en una topoforma igual, tipo de suelo igual, se procedió a realizar el muestreo tomando en cuenta esta información. El número de muestreos aumenta mucho más cuando las variables de estudio son heterogéneas, y por el contrario, es posible que el número de sitios de muestreo disminuye cuando las variables son homogéneas.

En este estudio se realizaron 2 sitios de muestreo pensando en obtener un dato más confiable acerca de la diversidad y densidad de las especies en su interior, las muestras se realizaron en mayo de 2026 durante la mañana. Por cada individuo y especie se tomaron datos generales que permitieron su reconocimiento y clasificación.

En este caso fue necesario realizar el método de *Promedio Corrido* ayudado por el método de *Curvas especie-área*. El promedio corrido es un método que consiste en calcular el promedio por cada muestra adicional. Al adicionar las primeras muestras, los promedios suelen ser muy variables entre sí, pero, a medida que se va adicionando más muestras el promedio tiende a estabilizarse. La *curva especie-área* es una gráfica que permite visualizar la representatividad de un muestreo. Estas curvas son muy útiles para definir el área mínima de muestreo, tomando en cuenta que se evaluará el mayor o total número de especies. Cuando la curva tiende a mantenerse horizontal, ésta indica que el número de especies se mantendrá aunque aumente el tamaño de muestreo.

Para la determinación del número de sitios de muestreo se usó el método de *Promedio Corrido* ayudado por el método de *Curvas especie-área*. El promedio corrido es un método que consiste en calcular el promedio por cada muestra adicional. Al adicionar las primeras muestras, los promedios suelen ser muy variables entre

sí, pero, a medida que se va adicionando más muestras el promedio tiende a estabilizarse. La *curva especie-área* es una gráfica que permite visualizar la representatividad de un muestreo. Estas curvas son muy útiles para definir el área mínima de muestreo, tomando en cuenta que se evaluará el mayor o total número de especies. Cuando la curva tiende a mantenerse horizontal, ésta indica que el número de especies se mantendrá aunque aumente el tamaño de muestreo.



Confiabilidad del tamaño de muestra en la superficie de proyecto

Índice de completitud

Para poder asegurar que con el número de sitios muestreo realizados en la superficie solicitada para CUSTF se obtenga una muestra suficiente de las especies de vegetación que se desarrollan en la vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule, se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, el cual es un conjunto de métodos de estimación que no asumen distribución de datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington, 1994).

Para este caso se usaron dos estimadores, conocidos como **Chao1** y **Chao2**, con los cuales se pudo estimar la completitud del inventario realizado de la vegetación, entendiéndose como completitud a la relación entre la riqueza observada y la riqueza estimada.

A continuación, se presenta la forma de estimación de cada uno de estos estimadores y los resultados obtenidos de la asociación vegetal muestreada.

CHAO1. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons).

$$SChao1 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n_2: Especies que registraron 2 individuos.

CHAO 2. Estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies únicas (que sólo aparecen en una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$SChao2 = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Donde:

Sobs: Número de especies registradas.

n_1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n_2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

ACE e ICE son estimadores que utilizan datos de abundancia, basados en el concepto estadístico de cobertura de muestreo, que se refiere a la suma de las probabilidades de encontrar especies observadas dentro del total de especies presentes, pero no observadas (Colwell et al., 2004).

El estimador ACE utiliza para las estimaciones para diez o menos individuos por muestra, el ICE utiliza especies encontradas en diez o menos muestras (Lee y Chao, 1994, Estimating population size via sample coverage for close capture-recapture models. Biometrics 50:88-97).

Resultados

Con los resultados obtenidos derivado del análisis de los índices de Chao1 tenemos que en la vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie, se obtuvo un índice de completitud del 100% mientras que se obtuvo un índice de completitud del 75% con el parámetro ICE y de 97.72% con el parámetro Chao2.

Samples	REALES Mean (runs)	Chao 1 Mean	ACE Mean	Chao 2 Mean	ICE Mean
0	0	0	0	0	0
1	7.46	7.72	9.43	7.46	7.46
2	9	9	10	9.21	12

Chao1	100.00
Chao2	97.72

ACE	90.00
ICE	75.00

Curvas de acumulación de especies

Las curvas de acumulación nos permiten:

1) dar fiabilidad a los inventarios biológicos y posibilitar su comparación,

2) una mejor planificación del trabajo de muestreo, tras estimar el esfuerzo requerido para conseguir inventarios fiables, y

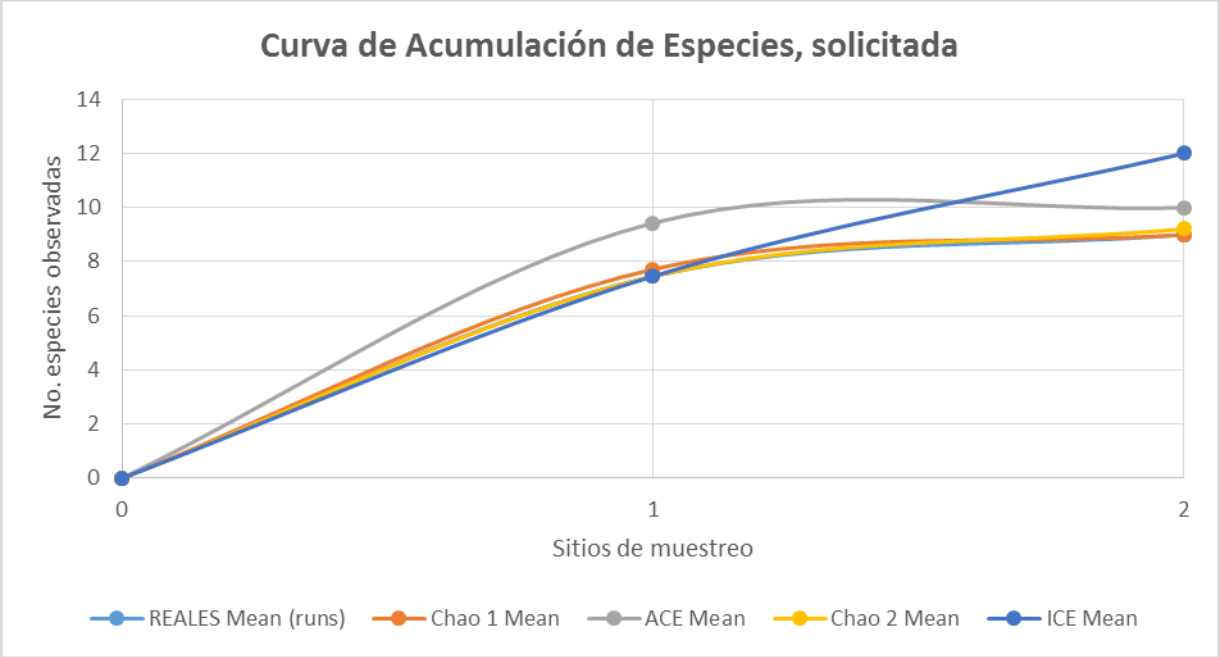
3) extrapolar el número de especies observado en un inventario para estimar el total de especies que estarían presentes en la zona (Lamas et al., 1991; Soberón & Llorente, 1993; Colwell & Coddington, 1994; Gotelli & Colwell, 2001, en: *A. Jiménez-Valderde & J. Hortal, 2003)*.

En una curva de colecta de especies, la incorporación de nuevas especies al inventario se relaciona con alguna medida del esfuerzo de muestreo (véase más adelante). Cuanto mayor sea este esfuerzo, mayor será el número de especies colectadas. Al principio, se colectan sobre todo especies comunes, y la adición de especies al inventario se produce rápidamente; por tanto, la pendiente de la curva comienza siendo elevada. A medida que prosigue el muestreo son las especies raras, así como los individuos de especies provenientes de otros lugares, los que hacen crecer el inventario, por lo que la pendiente de la curva desciende. El momento en el que está pendiente desciende a cero corresponde, teóricamente, con el número total de especies que podemos encontrar en la zona estudiada, con los métodos utilizados y durante el tiempo en el que se llevó a cabo el muestreo (*A. Jiménez-Valderde & J. Hortal, Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos, Revista Ibérica de Aracnología, Vol. 8, 31-XII-2003*).

Para la estimación del número total de especies existentes en cada localidad en el supuesto teórico de que el esfuerzo de colecta realizado en ellas fuera máximo, se han desarrollado también los denominados estimadores no paramétricos, algoritmos que emplean proporciones de especies raras (singletons / doubletons, especies que sólo cuentan con uno o dos individuos respectivamente en todo el inventario, y uniques / duplicates, especies que aparecen en una o dos muestras respectivamente, independientemente del número de individuos que presenten en cada una de ellas) para estimar el número total, bajo el supuesto de que cuantas más especies raras haya, mayor será el número de especies que quedan por aparecer en el inventario. Por ello, los especialistas de distintas disciplinas relacionadas con el conocimiento de la biodiversidad han recurrido al empleo de métodos de muestreo probabilísticos, tal como los estimadores de riqueza (Colwell y Coddington 1994 en *A. Jiménez-Valderde & J. Hortal, 2003*).

Los estimadores no paramétricos presentan un funcionamiento poco fiable en diversas situaciones: elevado número de especies raras, distribución agregada de los organismos, baja proporción de especies observadas frente al número real (Petersen & Meier, 2003). Las estimaciones de riqueza obtenidas con los estimadores no paramétricos no son ni precisas ni tampoco fáciles de interpretar por lo que su uso es, de momento, cuestionable (Petersen et al., 2003; Chiarucci et al., 2003 en *A. Jiménez-Valderde & J. Hortal, 2003*).

Se empleó el programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013) que permitió evaluar y comparar la diversidad y composición de los conjuntos de especies de cada uno de los estratos de vegetación del Matorral sarcocaule que se desarrollan en la superficie según los datos de muestreo, a través de una variedad de estadísticas de biodiversidad, que incluyen rarefacción y extrapolación, estimadores de riqueza de especies, índices de diversidad, números de Hill y medidas de similitud.



Utilizando esta metodología en la que cada punto de muestreo corresponde a una superficie circular de 1000 m², se seleccionaron 2 sitios donde se efectuaron los censos poblacionales de la vegetación existente. En este punto se subraya el hecho de que este número de muestras se determinó al conocer el elenco de especies de antemano, además de realizar caminatas previas en las superficies solicitadas para no dejar especies fuera.

El tamaño y forma de los sitios propuesto estuvo en función de las características de la distribución de la vegetación, quedando como sigue: 2 sitios circulares de 1,000 m^2 (17.84 m de radio).

La superficie solicitada es sumamente reducida y casi era posible hacer el conteo total de vegetación, sin embargo se decidió hacer dos sitios de muestreo únicamente, abarcando todas las especies.

Los datos se utilizaron para determinar los indicadores ecológicos de Abundancia relativa (ARi), Dominancia relativa (DRi) y Frecuencia relativa (FRi) de cada especie y el índice de Shannon-Wienner (H') para la riqueza de especies (Marroquín et al., 2017).

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} p_i * ln\ (p_i)$$

$$p_i = n_i / N$$

Donde:

H' = Índice de diversidad de Shannon-Wienner

S = Número de especies presentes

ln = Logaritmo natural

pi = Proporción de las especies i

ni = Número de individuos de la especie i

N = Número total de individuos

Los sitios de muestreo se presentan a continuación en un mapa:

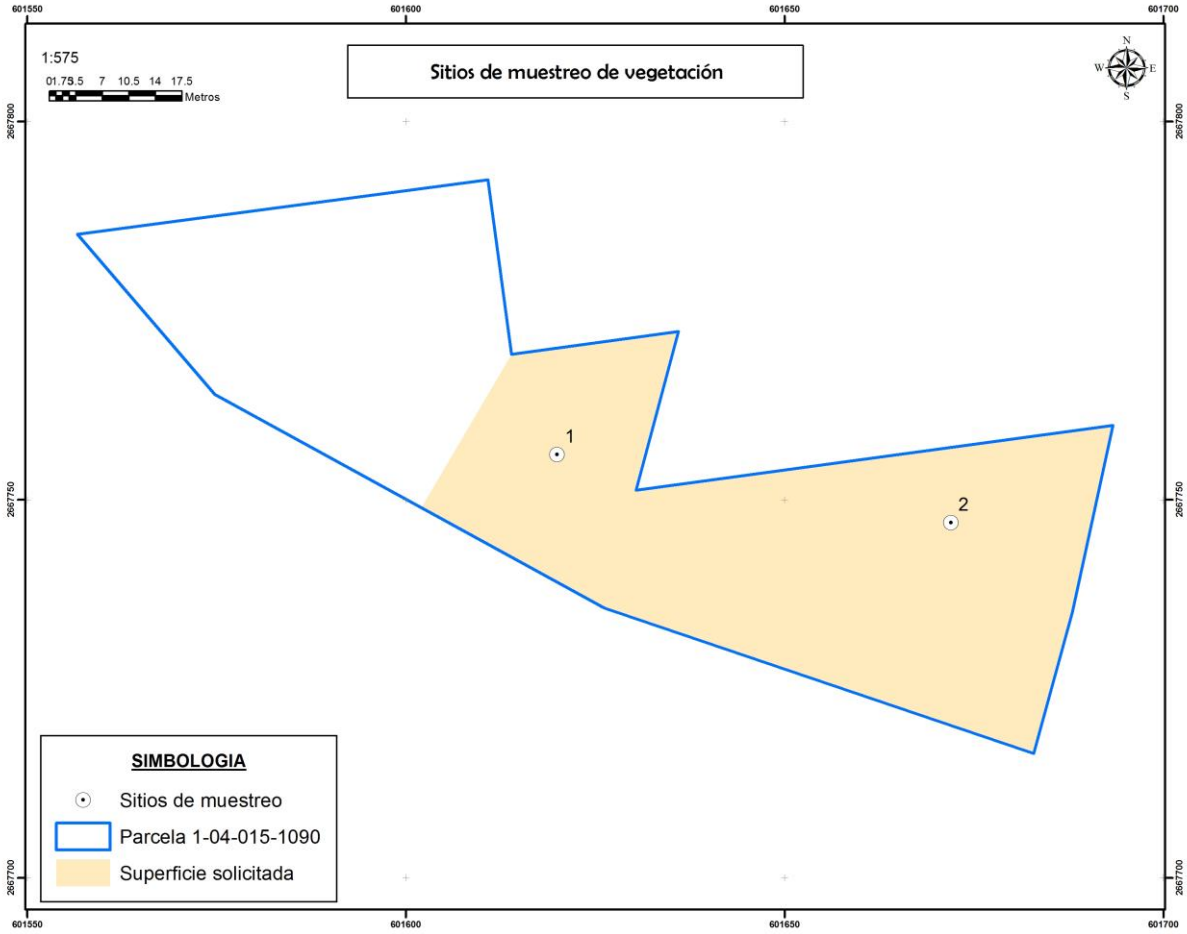


Figura 46. Plano georeferenciado para la localización de los sitios de muestreo dentro de la superficie de proyecto.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de campo.

XV Coordenadas UTM de los sitios de muestreo en el área de proyecto.

Sitio	X	Y
1	601620	2667756
2	601672	2667747

Análisis de la diversidad de la vegetación

Medidas de abundancia

Riqueza de especies: Contabilizada como el número total de taxa registrados durante el levantamiento de información en campo (S).

Densidad absoluta y relativa (Da y Dr): La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas, principalmente cuando las formas de vida permiten el conteo independiente de cada individuo. La densidad absoluta es el número de individuos de una especie "X" presente en un área determinada, para este caso se consideró al nivel de hectárea tipo. La densidad relativa se refiere a la proporción en número de individuos de una especie con relación al resto, expresada en porcentaje.

Dominancia relativa (DmR): La Dominancia relativa (Dor) es el área que ocupa una especie con relación al resto de las especies. Es una medida que se expresa en porcentaje y se calculó a partir de la estimación del área basal para el estrato arbóreo mientras que para el estrato arbustivo y herbáceo se utilizó la cobertura para determinar la Dor.

Frecuencia (F): La frecuencia se define como la probabilidad de encontrar una especie en una unidad de muestreo, es decir, es el número de unidades de muestreo en la que una especie está presente, por tanto la Frecuencia relativa (Fr), pondera el número de veces en que es encontrada una especie en relación al resto de las especies y es una medida porcentual.

Índice de Valor de importancia (IVI): El índice de valor de importancia es el parámetro que mide el valor de las especies, en base a tres parámetros: dominancia (ya sea en forma de cobertura o área), densidad y frecuencia. El índice de valor de importancia (I.V.I.) es la suma de estos tres parámetros.

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad florística en las superficies solicitadas para CUSTF. El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. Este índice ha sido el más usado para medir la diversidad de flora y fauna, como consecuencia de que satisface algunos criterios que según Molinari (1989) son la sencillez (depende de una variable única), coherencia (unidades en número de especies), interpretabilidad (escala aritmética) y valor heurístico.

Resultados

Riqueza:

En la superficie solicitada se encuentran 9 especies pertenecientes a 8 familias. Las especies más importantes fueron la matacora, pitahaya agria y cholla, especies con una abundancia media son torote colorado, ciruelo y viejitos, mientras que las especies con menor abundancia son el cardón, copal y palo Adán. Hay que destacar la presencia de viejitos pero no de biznagas como especies importantes, y desde el punto de vista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, no se encuentran especies enlistadas. La especie completamente dominante es la matacora, en forma de arbustos pequeños, sigue la pitahaya agria, de tamaño pequeño y en grupos. Los viejitos se encuentran distribuidos de una manera muy homogénea.

La asociación se puede separar muy artificialmente en estratos porque solamente hay tres y no son demasiado altas realmente, el cardón, el torote colorado y el ciruelo.

El estrato medio está totalmente dominado por la matacora, la pitahaya agria y la cholla. Es interesante que casi todos los ejemplares parecen estar distribuidos de manera muy homogénea.

El estrato bajo presenta únicamente a los viejitos, aunque hay algunos ejemplares de matacora también. Destaca que no hay otras herbáceas en el suelo, más bien predomina el suelo con pasto muy pequeño, y libre de herbáceas.

XVI Abundancia específica por sitio de muestreo y especie dentro de la superficie solicitada.

Estrato alto	**Nombre científico**	**1**	**2**
Cardón	*Pachycereus pringlei*	0	1
Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	1	3
Torote colorado	*Bursera microphylla*	7	1
Estrato medio			
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	9	10
Matacora	*Jatropha cuneata*	16	11
Copal	*Bursera hindsiana*	3	0
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	2	0
Cholla	*Opuntia cholla*	3	7
Estrato bajo			
Viejitos dioicos	*Mammillaria dioica*	2	2

De acuerdo con los resultados de los muestreos realizados en campo, en el estrato alto o superior hay 3 especies de las que prevalecen 2 especies que son los ciruelo y el torote colorado, y aunque el cardón se encuentra como una especie en estrato alto, hay ejemplares pequeños también, también hay pocos ciruelos, pero en general únicamente se encuentran los torote colorado y el ciruelo y al final los cardones, hay que insistir que hay algunos pocos palo Adán que alcanzan este estrato, también pocos ciruelos.

El estrato considerado como medio, se encuentra representado por 5 especies, destacan sobre todo la matacora de todas las tallas, las pitahayas agrias, así como la cholla, el Palo Adán, se nota mucho la abundancia de la matacora y la pitahaya agria así como las chollas. Entre todas ellas se presentan el copal.

En lo que respecta al estrato bajo, en esta asociación únicamente se encuentra el viejito, no hay otras herbáceas, el suelo se encuentra básicamente con una cobertura de pasto en la zona más plana o desnudo de vegetación en la zona frontal a la costa. Lo anterior se puede apreciar en la siguiente tabla.

XVII Riqueza de especies y total de individuos en la superficie solicitada.

ESTRATO	**Nombre común**	**Nombre científico**	**TOTAL INDIVIDUOS EN MUESTRAS**	**TOTAL INDIVIDUOS EN LA SUPERFICIE SOLICITADA 0.2528924 ha**
ALTO O SUPERIOR				
1	Cardón	*Pachycereus pringlei*	1	1
2	Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	4	5
3	Torote colorado	*Bursera microphylla*	8	10
MEDIO			0	0
1	Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	19	24
2	Matacora	*Jatropha cuneata*	27	34
3	Copal	*Bursera hindsiana*	3	4
4	Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	2	3
5	Cholla	*Opuntia cholla*	10	13

BAJO			0	0
1	Viejitos dioicos	*Mammillaria dioica*	4	5
Total general			**78**	**99**

Densidad absoluta y relativa:

El terreno solicitado tiene una densidad absoluta de las especies de vegetación correspondiente al estrato superior o alto de 65 ind/ha, siendo las especies mejor representadas el torote colorado (*Bursera microphylla)* con 40 ind/ha, el ciruelo con 20 ind/ha y el cardón (*Pachycereus pringlei*) con 5 ind/ha con densidad relativa – Dr- de 7.6%; en el estrato medio se obtuvo una densidad específica de 305 ind/ha, siendo la especie mejor representada y con mucha diferencia la matacora con 135 ind/ha, la pitahaya agria con 95, la cholla con 50 ind/ha y el copal con 15 ind/ha, seguidas por el palo Adán con 10 ind/ha.

Para el estrato bajo únicamente se encuentran los viejitos con 20 ind/ha.

En cuanto a la densidad absoluta dentro de la superficie solicitada, que es de 0.2528924 m^2, se estima una cantidad de 10 torotes, 1 a 2 cardones y 34 ejemplares de matacora además de 5 ciruelos, 13 chollas, 3 palo Adán, 24 ejemplares de pitahayas agrias, 5 viejitos, 4 copales. Para toda la superficie solicitada hay unos 99 ejemplares, no hay especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, los resultados completos se pueden apreciar en la siguiente tabla.

XVIII Densidad absoluta y relativa estimada para los diferentes estratos en la superficie solicitada.

No.	Especie	Familia	Densidad especifica (Indiv/Ha)	Densidad relativa (%)	Densidad Absoluta y/o especifica en 0.2528924 ha.
Estrato superior					
1	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	5	7.692	1
2	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	20	30.769	5
3	*Bursera microphylla*	Burseraceae	40	61.538	10
Total			**65**	**100**	**16**
Estrato medio					
1	*Stenocereus gummosus*	Cactaceae	95.00	31.148	24
2	*Jatropha cuneata*	Euphorbiaceae	135.00	44.262	34
3	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	15.00	4.918	4
4	*Fouquieria diguetii*	Fouquieriaceae	10.00	3.279	3
5	*Opuntia cholla*	Cactaceae	50.00	16.393	13
Total			**305**	**100**	**78**
Estrato bajo					
1	*Mammillaria dioica*	Cactaceae	20.00	100.000	9
Total			**20**	**100**	**9**

Índice de Valor de Importancia

Mediante el cálculo de los parámetros de la Densidad Relativa, Frecuencia Relativa y Dominancia Relativa, al sumarlos se estimó el I.V.I. para cada uno de los estratos de la asociación en cuestión, resultando en el estrato superior la especie con mayor importancia el torote colorado con 137.5 y en segundo lugar el ciruelo

con 97.0 y en tercer sitio el cardón con 65.3. En el estrato medio fue la matacora con 88.07 seguido de la pitahaya agria con 87.5 y la cholla con 57.5, para seguir con el palo Adán con IVI de 35.9 y el copal con 30.9. En el estrato bajo la especie de mayor importancia son los viejitos con 300, ya que es la única especie en este estrato; los resultados completos se observan en la siguiente tabla.

XIX Índice de Valor de Importancia calculado para la superficie solicitada.

No.	Especie	Densidad Absoluta (Indiv/Ha)	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	I.V.I.
Estrato superior						
1	*Pachycereus pringlei*	5	7.692	37.688	20.000	65.381
2	*Cyrtocarpa edulis*	20	30.769	26.291	40.000	97.061
3	*Bursera microphylla*	40	61.538	36.020	40.000	137.559
Total		**65**	**100**	**100**	**100**	**300**
Estrato medio						
1	*Stenocereus gummosus*	95.00	31.148	31.352	25.000	87.500
2	*Jatropha cuneata*	135.00	44.262	18.808	25.000	88.070
3	*Bursera hindsiana*	15.00	4.918	13.536	12.500	30.954
4	*Fouquieria diguetii*	10.00	3.279	20.155	12.500	35.934
5	*Opuntia cholla*	50.00	16.393	16.149	25.000	57.542
Total		**305**	**100**	**100**	**100**	**300**
Estrato bajo						
1	*Mammillaria dioica*	20	100	100	100	300
Total		**20**	**100**	**100**	**100**	**300**

Diversidad biológica de la vegetación mediante el Índice de Shannon Wiener (H'):

El índice de Shannon-Wiener para cada uno de los estratos de esta asociación fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: H' = ∑ pi/log(pi), donde p es la proporción relativa de las i especies.

En el estrato alto se presentó una diversidad de 0.859, en el estrato medio la diversidad fue de 1.281 y en el estrato bajo la diversidad resultante fue de 0.0. La diversidad presente en la asociación de vegetación es de 1.788.

Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

XX Índice de Shannon calculado en la superficie solicitada.

No.	Especie	Densidad Absoluta (Indiv/Ha)	Densidad relativa (%)	Abundancia relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato alto						
1	*Pachycereus pringlei*	5	7.692	0.077	-2.565	-0.197
2	*Cyrtocarpa edulis*	20	30.769	0.308	-1.179	-0.363
3	*Bursera microphylla*	40	61.538	0.615	-0.486	-0.299
Total		**65**	**100**	**1**	**-3.634**	**-0.859**

Riqueza			**3**			Índice de Diversidad de Shannon
Hmax = Ln S			**1.099**		**0.859**	
Equitatividad (J)=			**0.782**			
Estrato medio						
No.	Especie	Densidad Absoluta (Indiv/Ha)	Densidad relativa (%)	Abundancia relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	*Stenocereus gummosus*	95.00	31.148	0.311	-1.166	-0.363
2	*Jatropha cuneata*	135.00	44.262	0.443	-0.815	-0.361
3	*Bursera hindsiana*	15.00	4.918	0.049	-3.012	-0.148
4	*Fouquieria diguetii*	10.00	3.279	0.033	-3.418	-0.112
5	*Opuntia cholla*	50.00	16.393	0.164	-1.808	-0.296
Total		**305**	**100**	**1.00**		**-1.28**
Riqueza			**5**			Índice de Diversidad de Shannon
Hmax = Ln S			**1.609**		**1.281**	
Equitatividad (J)=			**0.796**			
Estrato bajo						
No.	Especie	Densidad Absoluta (Indiv/Ha)	Densidad relativa (%)	Abundancia relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	*Mammillaria dioica*	20	100	1.000	0.000	0.000
Total		**20**	**100**	**1.00**		**0.0**
Riqueza			**1**			Índice de Diversidad de Shannon
Hmax = Ln S			**0.0**		**0.0**	
Equitatividad (J)=			**0.0**			

Los resultados obtenidos para la vegetación que se distribuye a nivel de la **superficie solicitada** se pueden interpretar como sigue:

En términos de riqueza, la asociación presenta una riqueza total de 9 (Riqueza = 9 especies); siendo los estratos con riqueza mayor el medio con 5 especies mientras que el alto con 3 y bajo con 1 especie respectivamente; la riqueza tendiente a media y sobre todo la abundancia en todos los estratos es indicativo de afectaciones antropogénicas muy bajas en el área solicitada excepto una limpieza a la entrada y una vereda que cruza el terreno, aunque si las hay en las zonas alrededor ya que es área de asentamientos humanos.

En la zona abundan mucho la matacora junto con la pitahaya agria en estrato medio, son las especies que componen la mayor parte en este estrato, visualmente destaca el cardón pero en muy bajo número, la asociación se caracteriza por predominar el estrato medio con matacora, pitahaya agria y cholla, hay algunos cardones y torotes colorados en estrato alto, en el estrato medio hay pocos copales y pocos palo Adán, y en estrato bajo únicamente se encuentra el viejito. Ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con los resultados de la aplicación del índice de diversidad, la asociación en cuestión presenta un *H* de 0.859 en el estrato superior, 1.281 en el estrato medio y 0.0 en el estrato inferior. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los

resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H), el sitio en estudio mantiene una diversidad biológica baja en todos los estratos incluso en el estrato medio es en el que se encuentran la gran mayoría de las especies. Estos resultados se deben a que existe una riqueza baja de especies si se consideran por estrato. Por otro lado, si se consideran en su totalidad, la zona tiene una clara biodiversidad media, de 1.788, de manera que de este modo se puede decir que no es baja la diversidad dentro de la superficie solicitada.

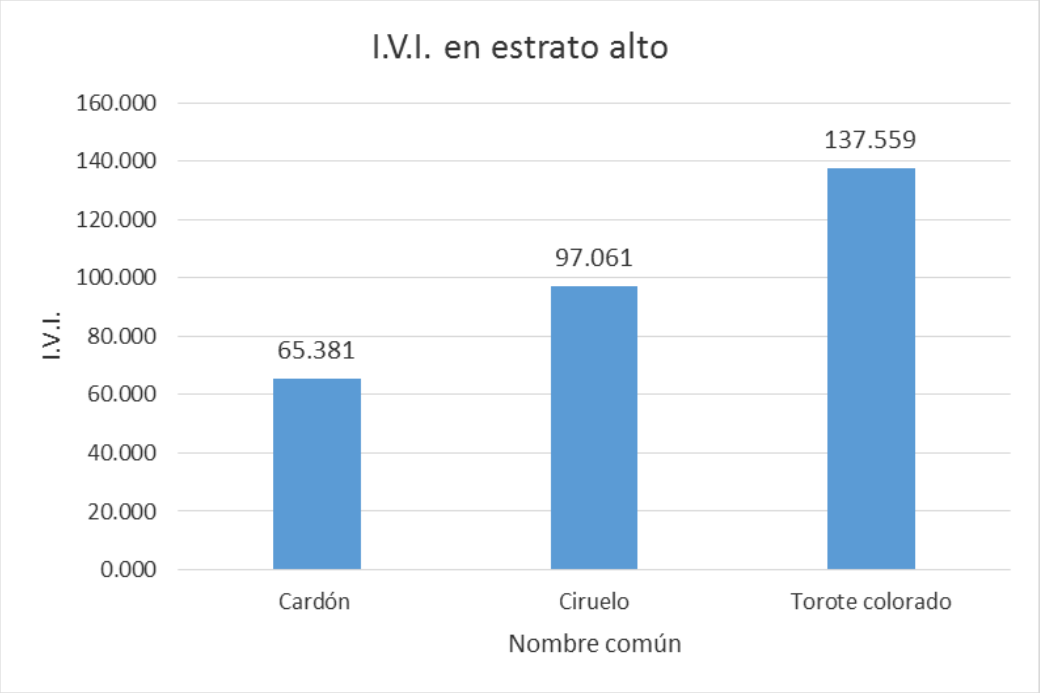
De las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, no se registra ninguna especie.

Estrato alto o arbóreo

En el estrato alto o arbóreo en la superficie solicitada destacan mucho el torote colorado con un índice de valor de importancia, IVI, de 137.5, seguido del ciruelo con 97.0, el cardón está en tercer lugar con I.V.I. de 65.3. Se encuentran 3 especies con un total de 13 individuos en muestras y 65 individuos por hectárea.

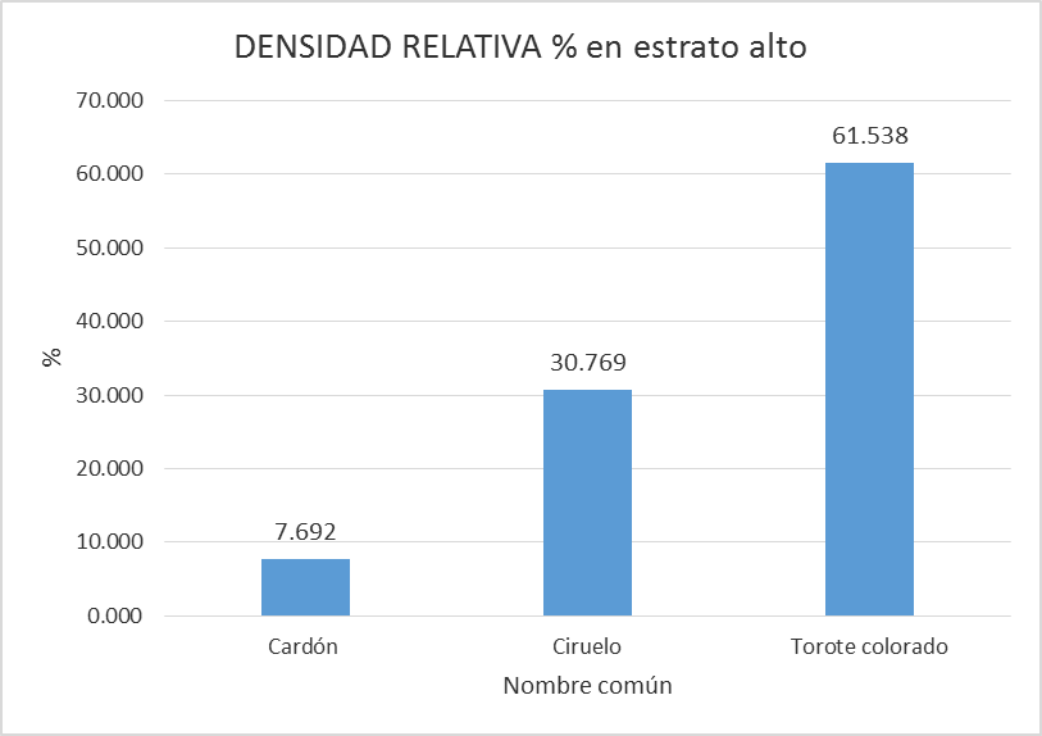
No.	Especie	Densidad Absoluta (Indiv/Ha)	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	I.V.I.
Estrato alto o arbóreo						
1	*Pachycereus pringlei*	5	7.692	37.688	20.000	65.381
2	*Cyrtocarpa edulis*	20	30.769	26.291	40.000	97.061
3	*Bursera microphylla*	40	61.538	36.020	40.000	137.559
	Total	**65**	**100**	**100**	**100**	**300**

En cuanto al I.V.I., en la superficie solicitada en su estrato alto la especie con mayor importancia el torote colorado con 137.5 y en segundo sitio el ciruelo (97.0).



Densidad relativa

En el área de muestreo dentro de la superficie solicitada en su estrato arbóreo se registraron un total de 3 especies, lo que equivale a un total de 65 individuos por hectárea en densidad absoluta, esto parece poco pero realmente estas superficies tienen únicamente estas tres especies altas, mientras que el restante es de tipo arbustivo. En la siguiente gráfica se muestra la densidad relativa de cada una de las especies. Tal como se observa, la especie mejor representada corresponde al torote colorado con 61.5%, le sigue el ciruelo con 30.7% y el cardón en tercer sitio con 7.6%.



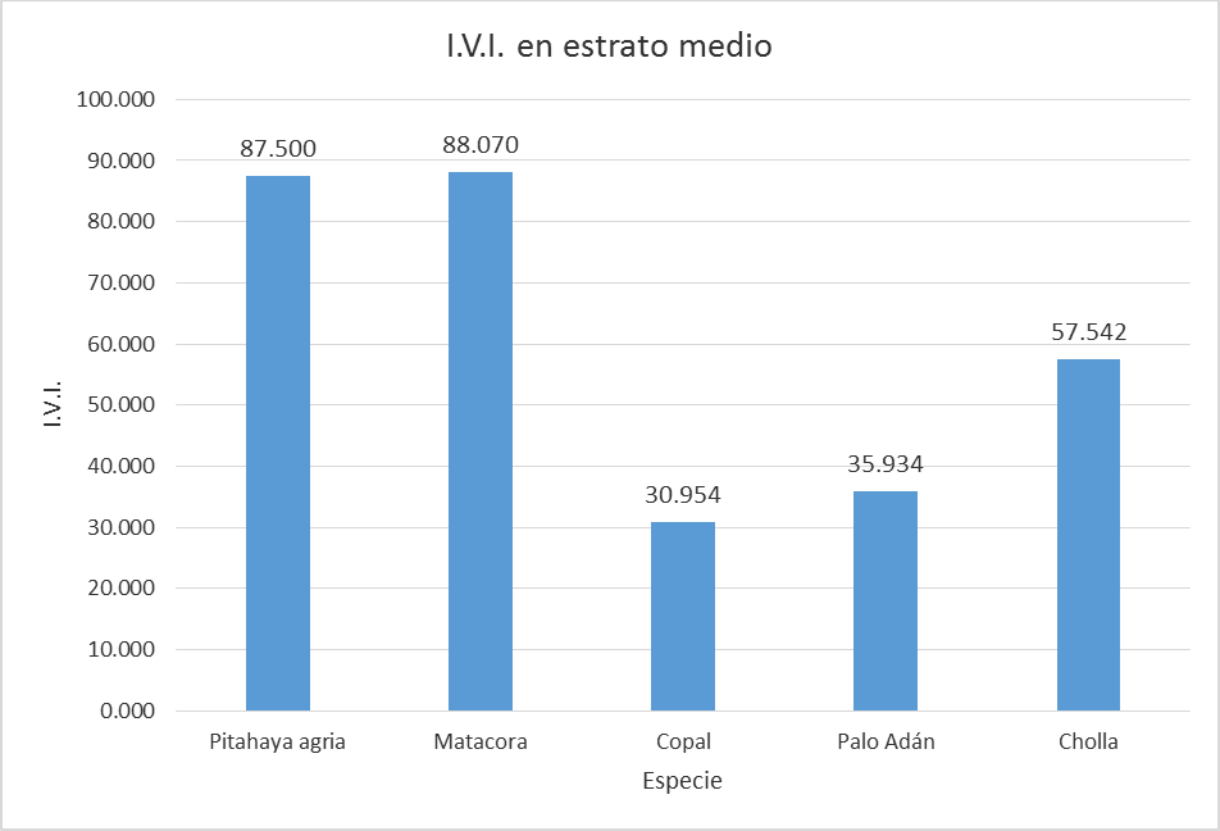
Estrato medio o arbustivo

Dentro de los sitios de muestreo considerados para la superficie solicitada para el estrato medio o arbustivo se obtuvo un total de 5 especies que, en total suman 61 individuos en el área muestreada y 305 por hectárea.

Por otra parte, de las especies de estrato arbustivo observadas en la superficie de proyecto, no hay ninguna enlistada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato medio o arbustivo						
No.	**Especie**	**Densidad Absoluta (Indiv/Ha)**	**Densidad relativa (%)**	**Dominancia relativa (%)**	**Frecuencia relativa (%)**	**I.V.I.**
1	*Stenocereus gummosus*	95.00	31.148	31.352	25.000	87.500
2	*Jatropha cuneata*	135.00	44.262	18.808	25.000	88.070
3	*Bursera hindsiana*	15.00	4.918	13.536	12.500	30.954
4	*Fouquieria diguetii*	10.00	3.279	20.155	12.500	35.934
5	*Opuntia cholla*	50.00	16.393	16.149	25.000	57.542
Total		**305**	**100**	**100**	**100**	**300.001**

El índice de importancia biológica nos indica que la matacora es la más importante con 88.0.6 y sigue muy cerca la pitahaya agria con 87.5, la cholla con 57.5, el palo Adán con 35.9, el copal con 30.9, esta zona se caracteriza por tener extensas zonas del suelo desnudo con muy poca herbácea. En la superficie solicitada no se observaron más herbáceas, el suelo permanece con una ligera capa de pasto o desnudo totalmente, exponiendo en algunos puntos las rocas del conglomerado.

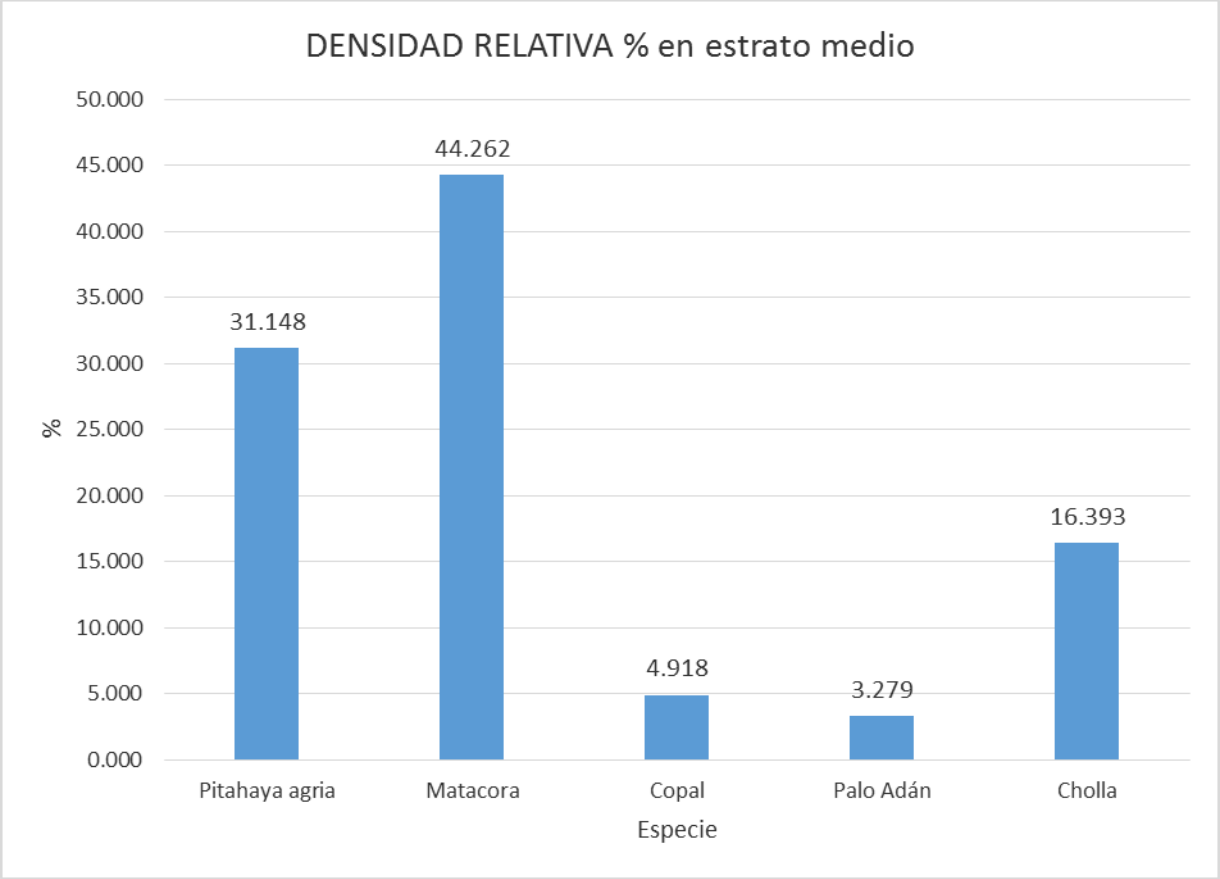


Densidad relativa

En el área de muestreo dentro de la superficie solicitada en estrato medio o arbustivo se registraron un total de 5 especies con forma de vida arbustiva, lo que equivale a un total de 305 individuos por hectárea en densidad absoluta. En la siguiente gráfica se muestra la densidad relativa de cada una de las especies. Tal como se observa, la especie mejor representada corresponde a la matacora con 44.2% y la pitahaya agria con 31.1% ya muy lejos, la cholla con 16.3%, el copal con 4.9%, el palo Adán con 3.2%.

Este estrato es el más abundante y aun asi, puede verse que es extremadamente escaso de especies y de individuos.

El suelo se presenta con grandes áreas sin vegetación, pero con una pequeña o muy ligera cobertura de pasto, lo que le da un poco de sustento al suelo.



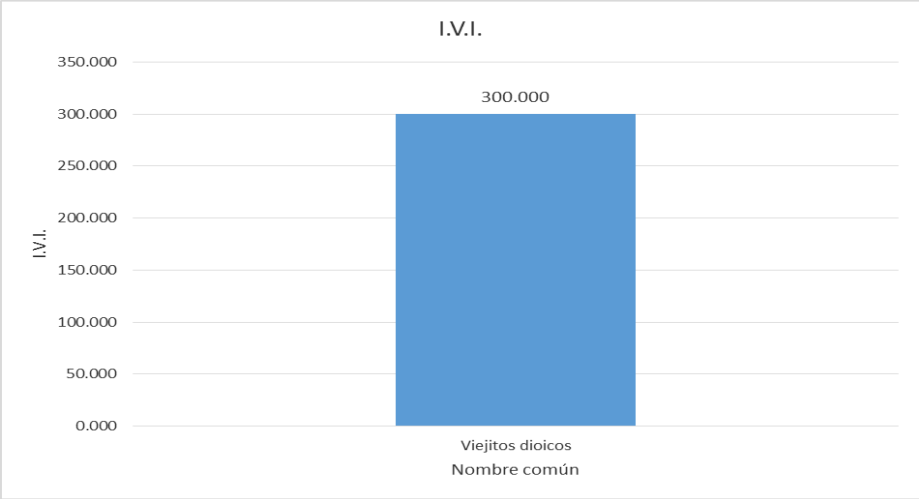
El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenido para el estrato medio o arbustivo es de 1.281, el cual puede ser considerado como una diversidad media debido a la cantidad de taxa registrados. En caso de que esta distribución fuera homogenizada y todas las especies presentaran la misma abundancia se obtendría un valor de 1.609 y correspondería a la categoría de media alcanzada. Por su parte, respecto la equidad se obtuvo un valor de 0.796, lo que indica que la distribución de las abundancias en este estrato es casi equitativa, ya que abunda mucho más en el lomboy sobre todas las demás.

Estrato bajo o herbáceo

Para el estrato bajo o herbáceo en la superficie solicitada se obtuvo un total de 1 especie, que es el viejito, aunque es posible mencionar que la matacora tiene algunos individuos en este estrato. Destaca que no hay herbáceas creciendo más que una capa de pasto muy delgada. En total suman 4 individuos en el área muestreada y 20 por hectárea. Es decir, son muy poco numerosos y de densidad muy baja, pero como el suelo esta desprovisto de herbáceas, los viejitos son muy fáciles de observar. Por otra parte, de las especies de estrato bajo o herbáceo observadas en la superficie solicitada, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 no se registran especies.

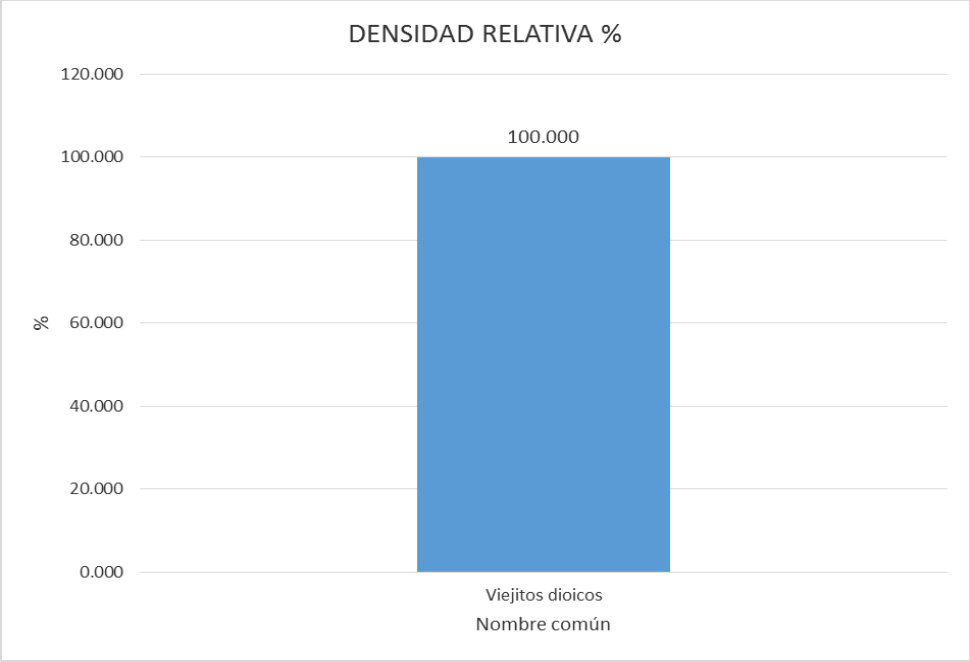
No.	Especie	Densidad Absoluta (Indiv/Ha)	Densidad relativa (%)	Dominancia relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	I.V.I.
Estrato bajo o herbáceo						
1	*Mammillaria dioica*	20	100	100	100	300
Total		**20**	**100.001**	**100**	**100.001**	**300**

El índice de importancia biológica nos indica que al ser la única especie, tiene un valor total o de 300.



Densidad relativa

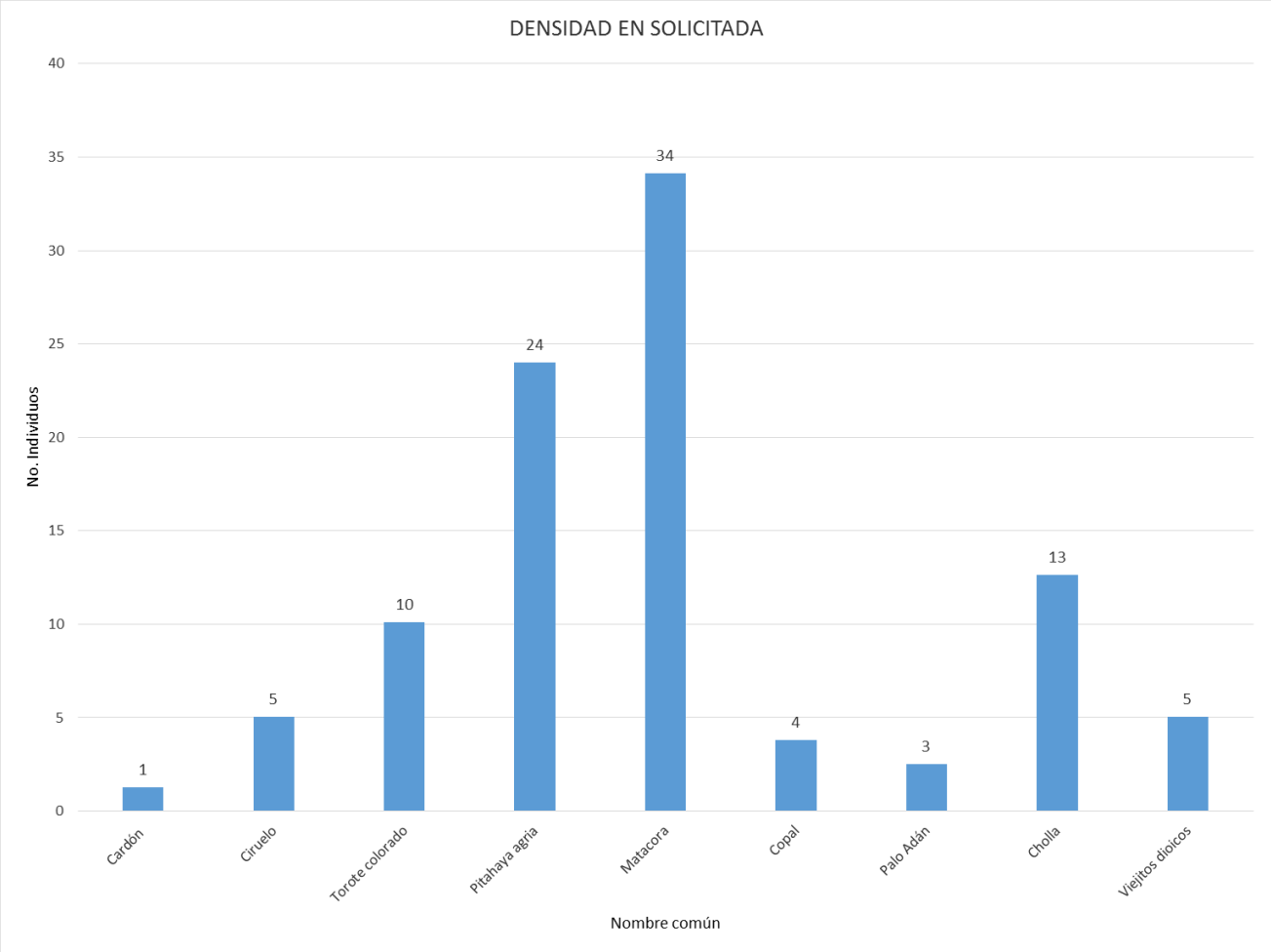
En el área de muestreo dentro de la superficie solicitada en estrato bajo o herbáceo se registraron un total de 1 especie, lo que equivale a un total de 20 individuos por hectárea en densidad absoluta. En la siguiente gráfica se muestra la densidad relativa de cada una de las especies. Tal como se observa, solo hay una especie en este estrato, eso sin contar unas pocas matacoras, que ya se contabilizaron en el estrato medio. Su densidad relativa en números de individuos es de 100%. No hay otra herbácea en este estrato.



El índice de diversidad de Shannon-Wiener obtenido para el estrato bajo o herbáceo es de 0.0 al ser especie única, el cual puede ser considerado como una diversidad muy baja.

Como una primordial medida de mitigación para disminuir los efectos ocasionados a la flora silvestre, se propone la ejecución de un programa de rescate y reubicación de flora silvestre que considere una superficie amplia, para garantizar que se conserve la biodiversidad.

Las especies y su abundancia dentro de la superficie solicitada se muestran en la siguiente figura.



Los resultados anteriores obtenidos para la asociación de vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaule que se distribuye a nivel de la superficie solicitada se pueden interpretar como sigue:

1. En términos de riqueza, la asociación presenta una riqueza total de 9 (Riqueza = 9 especies); siendo los estratos con riqueza mayor el medio con 5 especies mientras que el alto con 3 y bajo con 1 especie respectivamente; la riqueza tendiente a media y sobre todo la abundancia en todos los estratos es indicativo de afectaciones antropogénicas muy bajas en el área solicitada excepto una limpieza a la entrada y una vereda que cruza el terreno, aunque si las hay en las zonas alrededor ya que es área de asentamientos humanos.
2. En la zona abundan mucho la matacora junto con la pitahaya agria en estrato medio, son las especies que componen la mayor parte en este estrato, visualmente destaca el cardón pero en muy bajo número, la asociación se caracteriza por predominar el estrato medio con matacora, pitahaya agria y cholla, hay algunos cardones y torotes colorados en estrato alto, en el estrato medio hay pocos copales y pocos palo Adán, y en estrato bajo únicamente se encuentra el viejito. Ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

3. De acuerdo con los resultados de la aplicación del índice de diversidad, la asociación en cuestión presenta un *H* de 0.859 en el estrato superior, 1.281 en el estrato medio y 0.0 en el estrato inferior. De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área evaluada es considerada de diversidad baja, en tanto que los valores mayores a 1.5 y hasta 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores mayores a 3.0 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H), el sitio en estudio mantiene una diversidad biológica baja en todos los estratos incluso en el estrato medio es en el que se encuentran la gran mayoría de las especies. Estos resultados se deben a que existe una riqueza baja de especies si se consideran por estrato. Por otro lado, si se consideran en su totalidad, la zona tiene una clara biodiversidad media, de 1.788, de manera que de este modo se puede decir que no es baja la diversidad dentro de la superficie solicitada.
4. De las especies listadas en 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 registra ninguna especie.

   Torote colorado, *Bursera microphylla*, se le encuentra distribuido en todo el territorio peninsular, desde la Sierra Juárez hasta Los Cabos, también en Sonora y Arizona, en laderas rocosas y llanos aluviales, excepto e suelos húmedos.

   Cardón pelón, *Pachycereus pringlei*, se distribuye desde el desierto de San Felipe y sur de la Sierra San Pedro a Mártir Cabo San Lucas, excepto en el matorral halófilo del desierto del Vizcaíno. Se encuentra también en la franja costera de Sonora y sus islas.

   Ciruelo, *Cyrtocarpa edulis*, endémica de Baja California Sur.

   Cholla, *Opuntia cholla*, se localiza en toda la península de Baja California y es muy común, se le considera especie indicadora de sitios sobre pastoreados.

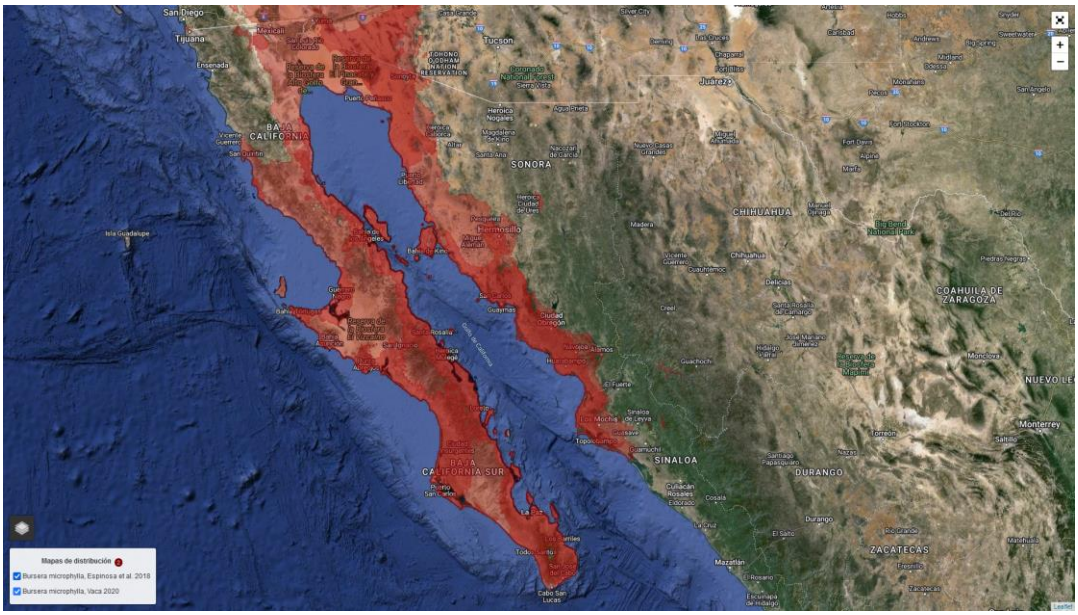
   Matacora, *Jatropha cuneata*, muy resistente a sequías severas y adaptada a los climas desérticos de la península. Arbusto de ramas largas y flexibles con corteza que varía entre gris, verdoso y dorado. Suele presentarse sin hojas durante la mayor parte del año y reverdece tras las lluvias.

   Palo Adán, *Fouquieria diguetii*, especie muy común en planicies aluviales y colinas rocosas, excluida de zonas montañosas, hasta unos 400 msnm de altitud.

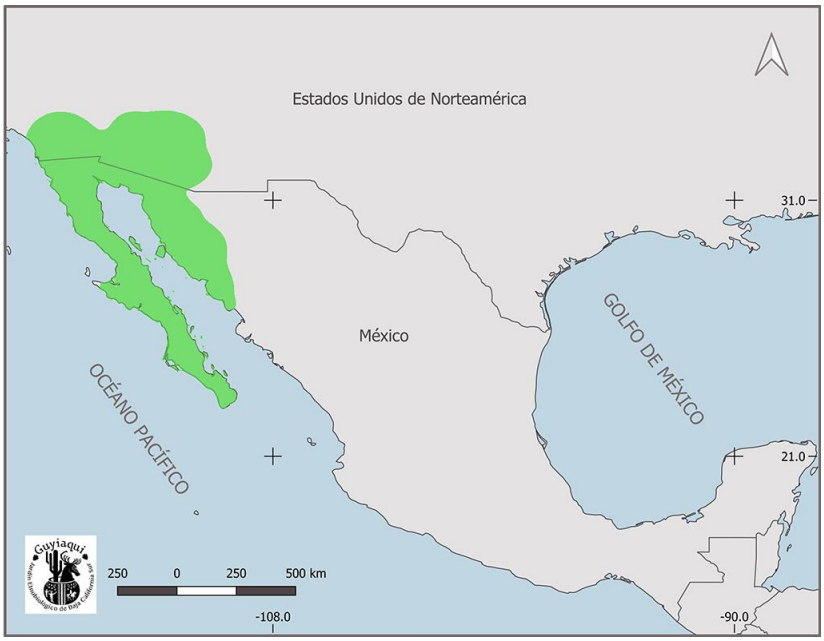
   Pitahaya agria, *Stenocereus gummosus*, esta especie se encuentra en todos los ambientes por debajo de una elevación de 500 msnm en la totalidad de la península, incluso el sur de Sonora.

   Bursera microphylla. Se desarrolla en laderas, márgenes de arroyos y planicies en el matorral xerófilo y selva baja caducifolia. Las flores proveen alimento a insectos y los frutos a aves y roedores. Tronco dorado, robusto y tortuoso, la corteza se desprende en láminas cerosas de consistencia semejante al papel. Se propaga por semillas, su crecimiento es rápido.

   Bursera microphylla es una especie arbórea que se distribuye casi en su totalidad en la extensión del Desierto Sonorense, endémica de la península de Baja California y extendido al desierto Sonorense. No se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

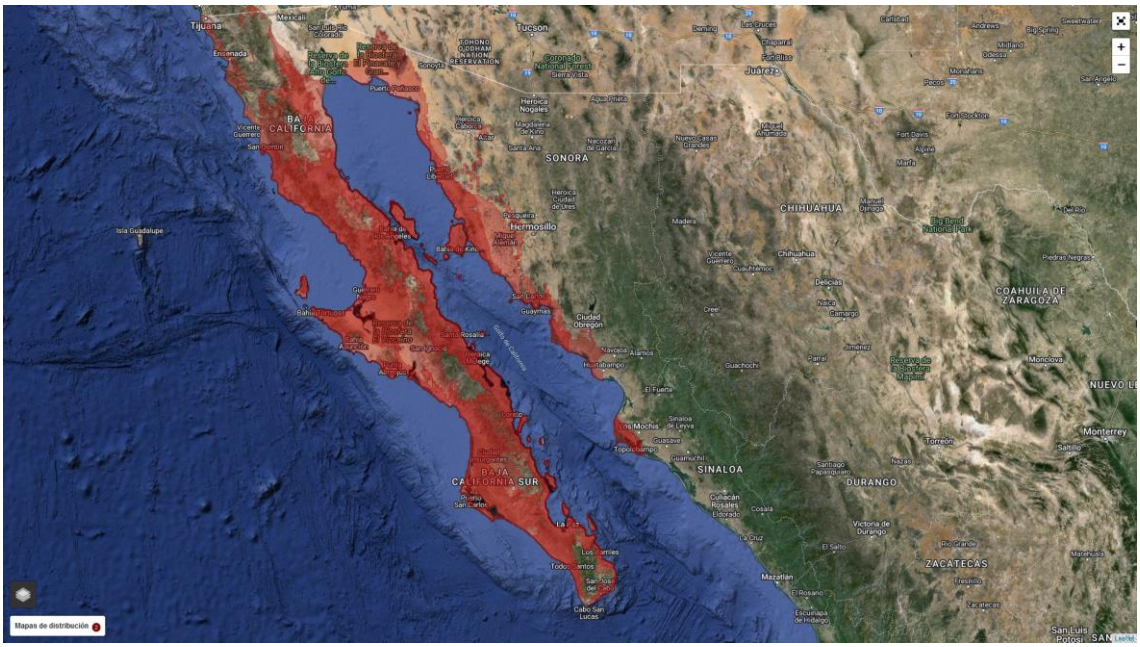


Distribución de *Bursera microphylla.*



Distribución de *Bursera microphylla.*

Pachycereus pringlei. Esta cactácea se distribuye en el desierto sonorense, endémica de la península de Baja California y extendido al desierto Sonorense. No se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

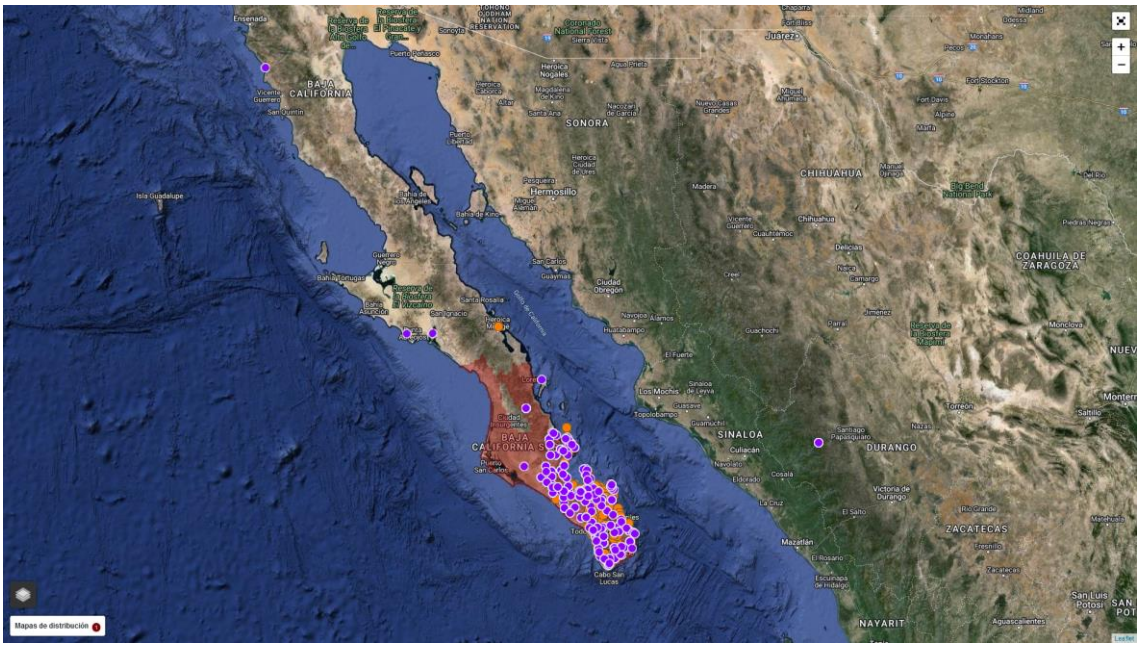


Distribución de *Pachycereus pringlei*.

Cyrtocarpa edulis var. edulis. Se distribuye por México donde habita en climas cálidos, secos y semisecos entre los 10 y los 1500 m s. n. m. Crece en suelo arenoso y a orillas de riachuelos, asociado al bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y bosques de encino.

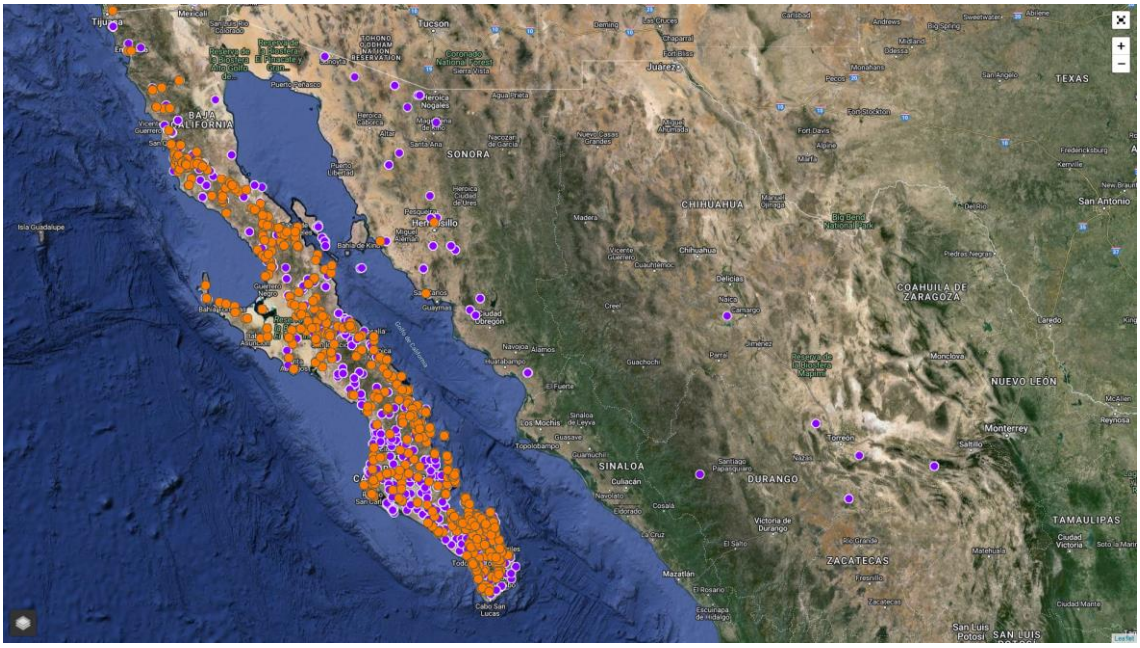
Sus frutos se utilizaron como alimento por Pericúes y Guaycuras hasta mediados del siglo XVIII. Actualmente las ciruelas son consumidas en fresco y se hacen conservas en escabeche. Sus semillas (nuez) localmente conocidos como “chuniques” son muy apreciados, escasamente se emplean como en alimentos horneados. Se conocen algunos tratamientos caseros para desinfección bucal. También es empleada como especie ornamental. Endémica del sur de Baja California Sur.

No se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



Distribución de *Cyrtocarpa edulis var. edulis*.

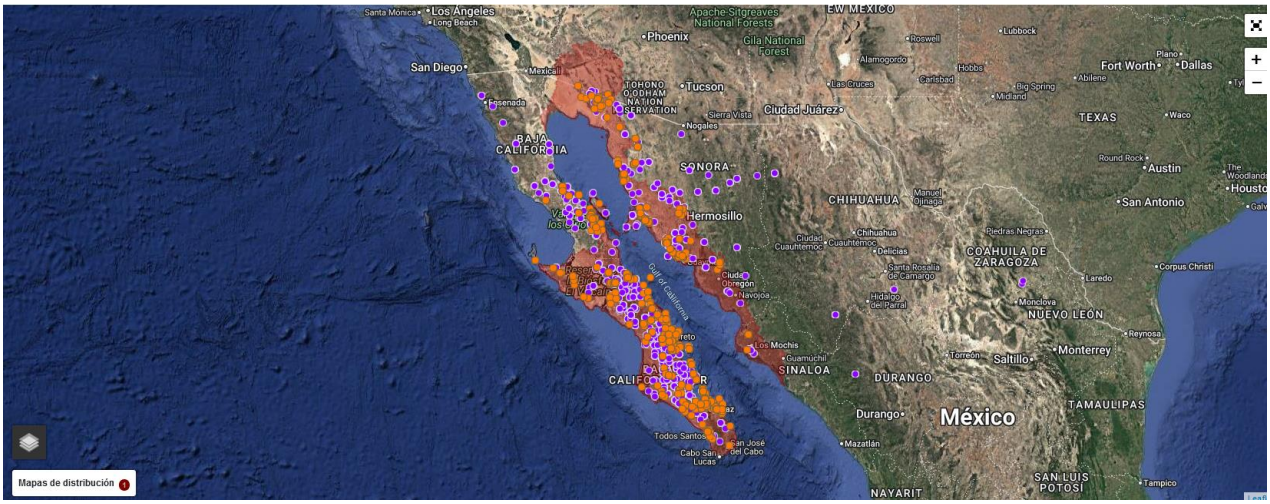
Opuntia cholla. Es nativa de Norteamérica y se distribuye en México, California y Arizona. No se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



Distribución de *Opuntia cholla*.

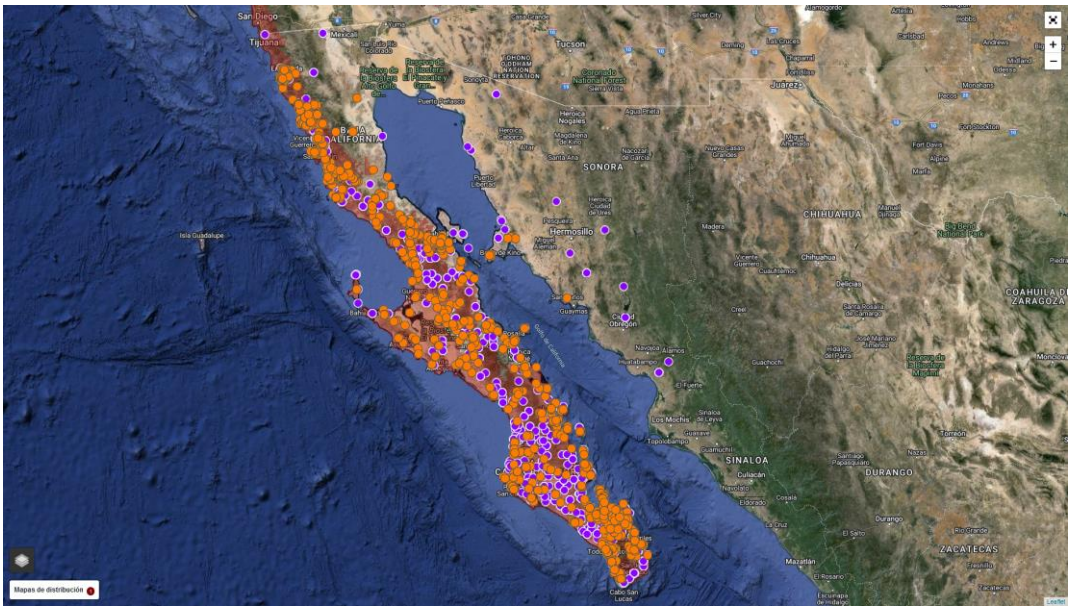
Jatropha cuneata. Crece como un arbusto que alcanza entre 1 y 2 metros. Son pequeñas, con forma de cuña o cuneadas (de ahí su nombre científico), gruesas, cerosas y a menudo lobuladas, lo que le ayuda a retener la humedad en climas extremos. Produce pequeñas flores de color crema, amarillo o ligeramente anaranjado, que atraen mucho a los insectos polinizadores locales. Cuenta con un sistema de raíces pivotantes muy

fuerte que le permite extraer agua profunda y sobrevivir a sequías prolongadas. En diversas regiones de México, el cocimiento de la raíz o el uso del látex se ha empleado para tratar padecimientos como inflamaciones, hemorroides y para cicatrizar heridas. En el paisaje local de La Paz y zonas aledañas, forma parte vital del matorral sarcocaule. Debido a su gran resistencia a la sequía y escasa necesidad de agua, es una especie incluida frecuentemente en el diseño de jardines desérticos y urbanos (xeriscapio) de la región. Se desarrolla en suelos pobres y pedregosos, tolerando la exposición directa al sol. No se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



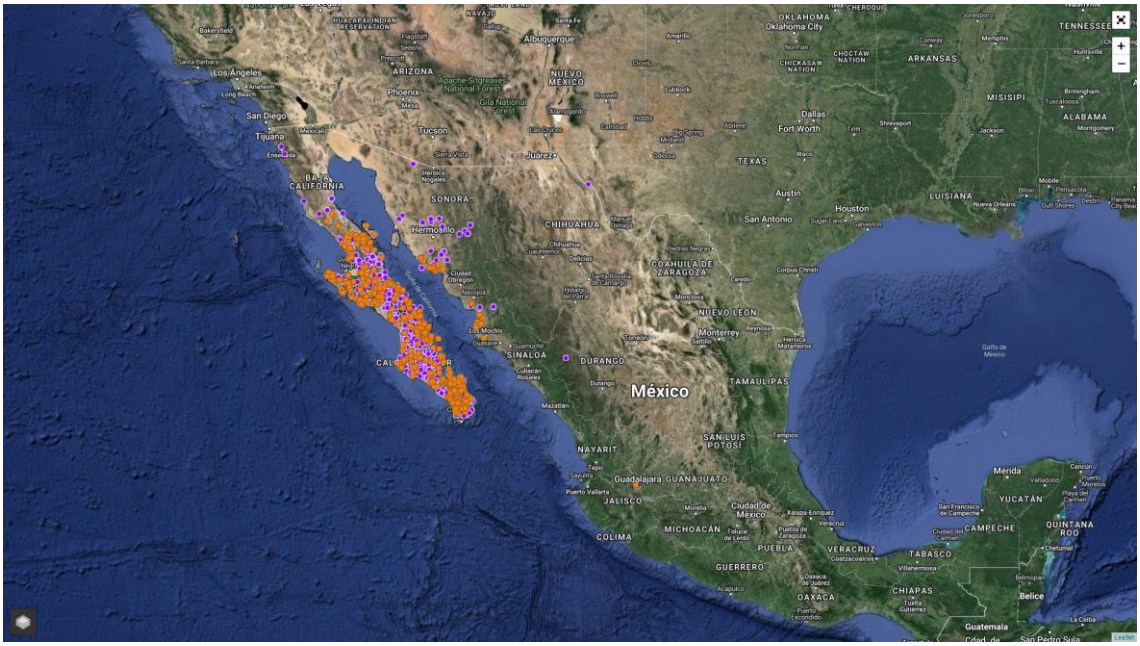
Distribución de *Jatropha cuneata*.

Stenocereus gummosus. Es endémica de México, donde se encuentra generalizada en la península de Baja California. Sin embargo, no se produce en las elevaciones más altas y en el noreste seco. Otras ocurrencias se encuentran en las islas y en las zonas costeras del desierto de Sonora. No se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



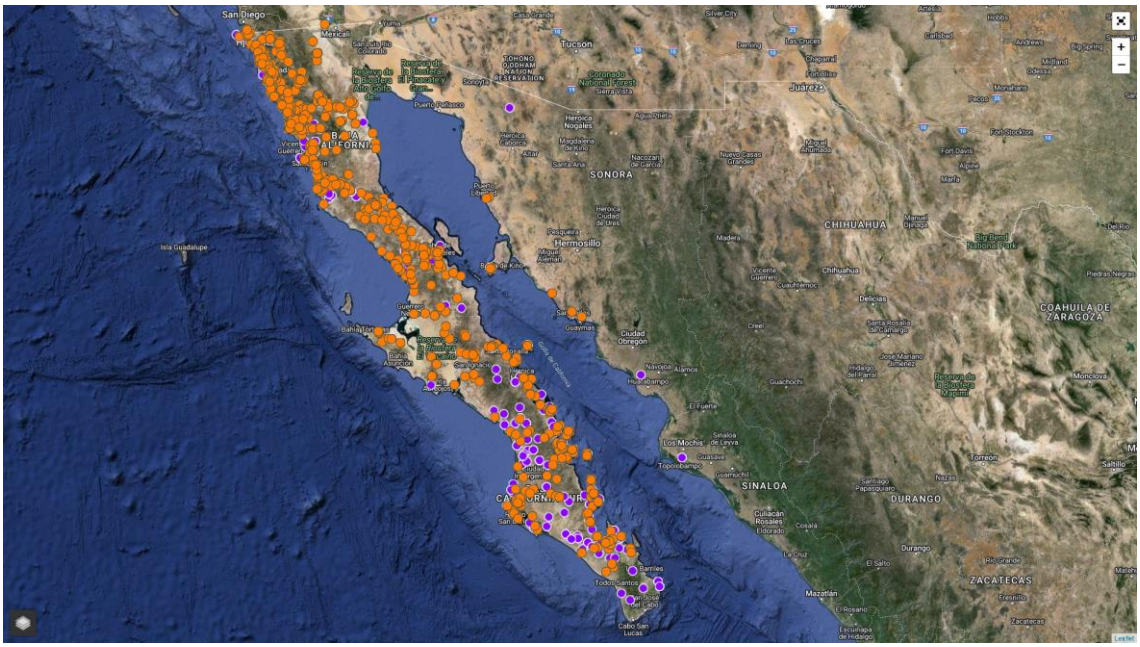
Distribución de *Stenocereus gummosus*.

Fouquieria diguetii. Nativo del desierto de Sonora en México con una amplia gama de distribución, el "palo de Adán" es una especie con una distribución relativamente amplia, desde laderas volcánicas rocosas con poco suelo, mesas aluviales rocosas y laderas con arcillas volcánicas rojizas, así como en arcillas y llanuras arcillosas arenosas, arena granítica descompuesta, y playas costeras arenosas (Henrickson, 1972). Es muy común en el desierto de Sonora y Baja California con una población dominante en el bosque tropical caducifolio debajo de La Paz hasta Cabo San Lucas, cerca de Guaymas y en muchas islas en el Golfo de California. Sin embargo, existe mayor relevancia en el estado de Hidalgo, algunas zonas de la Sierra de San Francisco y el Paso del Oeste de Tres Vírgenes en Baja California (Arnaud et al., 2014; Webb y Turner, 2015; Webb y Turner, 2020). No se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.



Distribución de *Fouquieria diguetii*.

Mammillaria dioica sub sp *dioica*. Se distribuye el toda la península de Baja California. En la lista de especies se encuentra *Mammillaria dioica*, pero se enlista como un sinónimo de *Mammillaria cerralboa*, una especie endémica de la Isla Cerralvo, de nombre común biznaga de la Isla Cerralvo, también tiene como sinónimos *Bartschella cerralboa, Mammillaria armillata* subsp*. cerralboa, Mammillaria dioica var. cerralboa, Neomammillaria cerralboa*. Por lo que se infiere que los ejemplares que se encuentran en el área peninsular no se tratan de esta especie endémica de la Isla Cerralvo.



Distribución de Distribución de *Mammillaria dioica* sub sp *dioica.*

La especie identificada como *Mammillaria dioica* pertenece a un complejo de tres subespecies, *M. dioica Mammillaria dioica* sub sp *dioica*; *Mammillaria dioica* sub sp *angelensis*; *Mammillaria dioica* sub sp. *estebanensis*. La especie encontrada en los muestreos pertenece a la subespecie *Mammillaria dioica* sub sp *dioica*, pues la subespecie *angelensis* es endémica de la Punta de Pulpito, en la Isla Ángel de la Guarda en la Bahía de los Ángeles, Baja California México. Se localiza en planicies posteriores a la laguna en la parte este de la Isla. También se encuentra en acantilados y laderas rocosas opuestas en la parte suroeste de Bahía de los Ángeles.

La especie *Mammillaria dioica* sub sp *dioica* no se encuentra enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010 en ninguna categoría.

IV.3.8.2 Fauna

Respecto a la fauna silvestre, se destaca que la zona referida se encuentra inserta en la denominada Región del Cabo, la cual comprende desde el Istmo de La Paz hasta la punta Sur de la Península. Esta región presenta una gran afinidad de especies en éste espacio geográfico. En la fauna terrestre se pueden encontrar especies como tejón, zorrillo, coyote, zorra gris, gato montés, babisuri, mapache, conejo, liebre común, diversas especies de murciélago, rata de campo, tuza, rata y ratón común. Entre las aves destacan la codorniz, paloma serrana, paloma de ala blanca, cardenal, chuparrosa, pájaro carpintero, torcaza, golondrina, cuervo, cenzontle, calandria, golondrina y diversas aves marinas como gaviotas, pelícano gris, tijereta, tildillo, zarapico y albatros.

Reptiles

Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región, se pueden mencionar: *Phyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus*, los Bejori (*Sceloporus licki, S. hunsakeri, Xantusia vigilis gilberti, Cnemidophorus maximus*) y la Chirrionera del Cabo (*Masticophis aurigulus*).

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en la región, sin embargo éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas. Los gecónidos (*Phyllodactylus unctus y P. Xanti*), que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se han encontrado únicamente en las partes bajas con matorral sarcocaule y en la selva baja caducifolia. Por su parte los bejoris (*Sceloporus licki y S. hunsakeri*), son habitantes más comunes de la selva baja aunque también se encuentran en matorral sarcocaule. La iguana (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral sarcocaule y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 m.s.n.m.

Álvarez, et al. (1988), registraron al Geco (*Coleonyx variegatus*) y al Camaleón (*Phrynosoma coronatum*), son habitantes del suelo que en ocasiones se entierran particularmente donde el suelo es arenoso. Respecto a las serpientes se destaca la presencia de ejemplares como La Chirrionera (*Masticophis flagellum*), que es la Culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral sarcocaule; el Alicante (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la Serpiente real (*Lampropeltis getula*); la Culebra chata (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de altitudes; y la Víbora de cascabel (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Algunas serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas, estas son; Culebra ciega (*Leptotyphlos humilis*), el representante más pequeño de la herpetofauna en la región; la rara Boa del desierto (*Lichanura trivirgata*); la pequeña Culebra de arena (*Chilomeniscus stramineus*), la Víbora sorda (*Trimorphodon biscutatus*), y la Culebra nocturna (*Hypsiglena torquata*), mientras que de las culebras registradas para la zona se han observado en las partes altas a la Chirrionera del Cabo (*Masticophis aurigulus*), Cinta reata (*Thamnophis valida*) y la Culebra prieta (*Nerodia valida*). De igual forma la Culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la Culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas sle*veni), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral sarcocaule. Las otras dos Víboras de cascabel (*Crotalus mitchelli y C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Álvarez, et al., (1988), señalan cuatro especies de anfibios reportadas para la Región del Cabo, entre las cuales se encuentra la Ranita verde (*Pseudacris regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), y otras dos especies de Sapos (*Bufo punctatus y Scaphiopus couchii*), además de encontrarse en los bosques mencionados son frecuentes de observar en zonas totalmente áridas, y en eventos inmediatamente después de las lluvias.

Aves

Álvarez, et al. (1988), señalan que de acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras se definen como residentes reproductoras y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia estos lugares desde localidades norteñas, de mayores latitudes de la península.

Entre las aves residentes, las hay quienes realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el matorral sarcocaule. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios.

Mastofauna

Se registra que existen 47 especies para la Región del Cabo (Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994); Gallina, *et al*., 1991, 1992).

Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994); Gallina, et al., (1992), señalan que los tipos de vegetación considerados para la cuenca de La Paz, el matorral sarcocrasicaule desértico (del nivel del mar a los 400 m de altitud) es el que cuenta con el mayor número de especies (41), de las cuales seis especies y dos subespecies sólo se encuentran distribuidas en esta zona, tres especies de lagomorfos: Liebre (*Lepus californicus*), Conejo matorralero sarcocrasicaulero (*Sylvilagus bachmani peninsulae*) y Conejo cola blanca (*Sylvilagus audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo al Juancito (*Ammospermophilus*

leucurus extimus), Ratones de bolsa (*Chaetodipus baileyi extimus y C. dalquesti*), y el Ratón ciervo (*Peromyscus maniculatus*); además de dos subespecies, la Tuza (*Thomomys umbrinus anitae*), y la Rata de campo (*Neotoma lepida arenacea*).

El orden Lagomorpha, constituido por la Liebre y los Conejos, según Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994); Gallina, et al., (1991, 1992), que de los dos conejos encontrados en ésta región, éstos se localizan únicamente en las tierras bajas, y la Liebre, ocasionalmente asciende a las inmediaciones de matorral sarcocaule.

Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994); Gallina, et al., (1992), señalan que el orden Chiroptera, compuesto por los murciélagos, es el que está mejor representado en la Región, contando con 21 especies (46%) del total de especies. La familia Vespertilionidae compuesta por Murciélagos insectívoros, es la más importante tanto en número de especies (10) como en abundancia, ocupando prácticamente todos los hábitats en la zona.

El orden Rodentia de acuerdo con Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994); Gallina, et al., (1992), está representado por especies de ratas y ratones, y sólo una Ardilla, el Juancito (*Ammospermophilus leucurus extimus*). Del total del grupo, sólo cinco especies (entre ellas dos subespecies) se encuentran sólo en las tierras bajas. Solo el Ratón chollero (*Peromyscus eremicus*) y el Ratón de bolsas (*Chaetodipus spinatus peninsulae*) se presentan en todos los rangos altitudinales.

Carnívoros

Registrados para el área de Los Cabos a La Paz, se encuentran a la Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), Babisuri (*Bassariscus astutus palmarius*), Zorrillo pinto (*Spilogale putorius lucasana*), Mapache (*Procyon lotor grinnelli*), Coyote (*Canis latrans peninsulae*), Gato montés (*Lynx rufus peninsularis*) y Tejón (*Taxidea taxus*), se distribuyen ampliamente en la zona, con excepción del Puma (*Felix concolor*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles; actualmente la especie (*Taxidea taxus*) es rara en la región.

El orden Artiodáctila está representado en la región por una sola especie, el Venado bura (*Odocoileus hemionus*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales del estado de B.C.S.

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado. La distribución espacial de los animales depende tanto de factores abióticos (temperatura, disponibilidad de agua), como de factores bióticos. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser muy sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de éste.

La fauna se divide en dos grandes grupos: los invertebrados (que son la forma más antigua y primitiva de vida) y los vertebrados, que se subdividen en peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos. Existen diferentes tipos de fauna de acuerdo al origen geográfico de las especies que habitan un ecosistema o biotopo.

La fauna silvestre autóctona, nativa o indígena está formada por todos los animales que pertenecen naturalmente al ambiente que habitan.

La fauna silvestre exótica, alóctona, foránea o introducida está formada por todos los animales silvestres que no pertenecen naturalmente al medio que habitan, sino que han sido incorporados a él por acción voluntaria o involuntaria del hombre. A este tipo de fauna en la actualidad se la denomina fauna contaminante.

Fauna doméstica o fauna sometida a domesticación, está constituida por las especies domésticas propiamente dichas, es decir, aquellas especies sometidas al dominio del hombre, que se habitúan a vivir

bajo este dominio sin necesidad de estar encerradas o sujetas y que en este estado se reproducen indefinidamente, teniendo este dominio como objetivo la explotación de la capacidad de diversos animales de producir trabajo, carne, lana, pieles, plumas, huevos, compañía y otros productos y servicios (el caballo, el buey, la oveja, la cabra, el gato, el perro, la gallina, el cerdo).

Fauna en proceso de domesticación está integrada por aquellos animales silvestres, sean autóctonos o exóticos, criados zootécnicamente bajo el dominio del hombre en condiciones de cautividad o semicautividad, que a través de las generaciones van perdiendo su carácter de salvajes para convertirse en domésticos y ser explotados con iguales fines que estos últimos. Debido al hecho de que aún no pueden ser consideradas especies domésticas, tienen que ser encuadradas para su gestión como variedades de poblaciones silvestres obtenidas en cautiverio y por lo tanto, manejados como especies silvestres.

Caracterización de la Fauna

La fauna observada en el sitio es escasa por la presencia humana y las actividades que derivan de ésta, hay que tomar en cuenta que este terreno se encuentra en condiciones de muy poca densidad de vegetación y muy poco suelo. Esta condición nos lleva a la selección de metodologías de campo que no implican colectas definitivas o temporales, de manera que no se usaron trampas ni redes de captura. Las metodologías de campo que no implican captura tienen la desventaja de que en ocasiones no es posible establecer con exactitud variables como el sexo, edad, tamaño, estado de salud y a veces existe confusión al tratar de determinar la especie a la que pertenece. Sin embargo las ventajas son mayores, puesto que se evita al máximo el infligir estrés innecesario, daños físicos o alteraciones en el comportamiento y en ocasiones la muerte. Otra ventaja obvia es que se conserva la congruencia con el objetivo final del presente trabajo, la evaluación del impacto ambiental y la manera de minimizarlo o evitarlo completamente.

De manera general en este muestreo nuestra población objeto es el elenco taxonómico correspondiente a la fauna terrestre presente en la zona en la que se desarrollará el proyecto, la *Unidad de Muestreo* corresponde a cada individuo de cualquier especie observado. Los grupos de fauna silvestre considerados como indicadores ambientales y como Unidades de Muestreo corresponden a los mamíferos, aves y reptiles.

Para lograr una representación adecuada a los propósitos del estudio tomando en cuenta las características físicas del sitio, los hábitat usados por la fauna y las condiciones de deterioro ambiental antropogénico encontradas, las metodologías de campo usadas consistieron en un muestreo probabilístico estratificado, considerando como variable de estratificación cada hábitat usado por las poblaciones biológicas, es decir, el estrato arbóreo y aéreo (adecuado para la ornitofauna), el suelo, las zonas arenosas y pedregosas así como las zonas arbustivas y malezas (para la mastofauna y la herpetofauna).

Las variables se obtienen realizando la observación directa de cada unidad de muestreo mediante conteo por búsqueda intensiva a lo largo del trazo del proyecto y conteos por puntos con el fin de detectar cambios poblacionales según el tipo de hábitat.

Abundancia absoluta y/o específica, abundancia relativa, riqueza e Índice de Diversidad de Shannon de la fauna dentro de la superficie solicitada

Metodología de muestreo

Para conocer las condiciones de la fauna silvestre que habita dentro de la superficie solicitada, se llevó a cabo el monitoreo de tres diferentes grupos: mamíferos, aves y reptiles. Una vez establecido el tipo y composición de fauna que se espera observar, se diseña el recorrido o recorridos tomando en cuenta la diversidad de topoformas, microambientes y tipos de vegetación o asociaciones vegetales presentes en el sitio.

Se llevaron a cabo recorridos exhaustivos (caminamientos) por la superficie solicitada para el cambio de uso de suelo, durante la mañana y por la tarde. Durante estos recorridos se registraron las especies observadas,

adicionalmente se puso especial atención en las excretas, huellas, rastros, nidos y/o madrigueras que pudiesen encontrarse u observarse en el lugar para posteriormente en trabajo de gabinete, determinar la especie a la que pertenecen.

El esfuerzo consistió en la observación directa sobre el terreno por la mañana y parte de la tarde (entre las 7 am y 6 pm) cuando las tasas de canto de las aves son más altas y cuando la herpetofauna realiza los baños de sol y los mamíferos diurnos tienen su mayor actividad.

Para dar inicio con los recorridos se hizo uso de las guías de campo adecuadas para la fauna presente en el sitio a muestrear, que en el caso de anfibios y reptiles fue Ron H. McPeak, 2000, para los mamíferos se usó Álvarez Castañeda T. y Patton, J. L. 1999; y para las aves se usó la guía Peterson, R.T. y E.L. Chalif. 2000.

La identificación de las especies fue realizada mediante la observación directa de los individuos presentes, de sus huellas, cantos o vocalizaciones y excretas así como madrigueras.

Para determinar la fauna presente dentro de la superficie solicitada se tomaron en cuenta primeramente los listados de especies registradas en la zona en otros trabajos, específicamente el de Ortega y Arriaga (CIBNOR), 1991. Como herramienta de apoyo se consultó diversas bibliografías como son las Guía de campo publicadas por Roger Tory Peterson y Adward L. Chalif, 2000, Ron h. McPeak, 2000, entre otras.

Se hizo uso de un GPS GPSmap® 60CSx y mapas detallados del sitio para dar inicio a los recorridos, marcando puntos en el dispositivo de localización satelital cada pocos metros para tener el registro adecuado. También se hizo uso de un par de binoculares marca Celestron 10 X 50 para efectuar las observaciones y una cámara digital Polaroid a700.

Con el objetivo de no aplicar un impacto adicional a la fauna local, se evitó a consciencia la captura de cualquier individuo.

El registro de fauna a nivel de superficie solicitada se realizó con base en las siguientes técnicas:

- Para el registro de reptiles se utilizó el método de muestreo denominado “recorridos al azar”, que consiste en examinar sobre y debajo de rocas, en troncos y hojarasca, así como dentro de grietas donde pueden habitar especies de anfibios y reptiles; registrando: observación directa, huella, rastro, excreta y/o madriguera.
- Para el grupo de la mamíferos, dadas sus características de rápido desplazamiento se usaron técnicas de muestreo indirecto como lo es la detección de excretas, huellas, rastros y madrigueras.
- Para el registro de aves se utilizó el método de búsqueda intensiva descrita en Ralph et al. (1996), que consiste en realizar caminatas libres para el registro e identificación visual de especies mediante el uso de binoculares, o acústico mediante el registro de cantos y llamados, con lo cual se incrementa la posibilidad de detección de especies de aves poco conspicuas. Este trabajo se apoyó con la guía de campo especializada sobre las aves de Norteamérica (Kaufman, 2005), para una mejor identificación de las especies, además de las Guía de campo publicadas por Roger Tory Peterson y Adward L. Chalif, 2000, Ron h. McPeak, 2000, entre otras.

Las técnicas usadas consistieron en la planeación de una caminata de observación dividida en diferentes horarios y zonas. Para los horarios se determinó que una hora después del amanecer y hasta el anochecer darían los resultados esperados, conocer la variedad de fauna (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) que se encuentra en la superficie solicitada.

Los recorridos en la ruta previamente planeada, se hicieron haciendo observaciones directas hacia los lados de la ruta, en manera de lo posible, 5 metros a cada lado, en una ruta con una **longitud de 405.9 metros**, abarcando de esta manera la totalidad del polígono en que se enclava el proyecto y de hecho casi la totalidad de la superficie, ya que ésta mide unos 83 por 40 metros en forma irregular.

El recorrido se efectuó de manera silenciosa para sorprender a la fauna y evitar su evasión antes de que pudiera ser registrada. Durante los recorridos se hicieron observaciones de las aves, los reptiles y pequeños mamíferos con los binoculares y haciendo las anotaciones cuidadosamente. En algunas ocasiones se hicieron actividades de levantamiento de rocas para buscar activamente ejemplares de reptiles, sin embargo en la manera de lo posible se evitó esta actividad para no alterar el microhábitat.

Las técnicas básicas aplicadas para estos muestreos fueron una mezcla del llamado *Transecto de ancho fijo* con la técnica de *Transecto de línea*, debido a las dificultades del terreno. En el Transecto de ancho fijo el ancho del recorrido se fija de manera predeterminada para abarcar al menos el 10 % de representatividad de un ambiente. Se asume que todos los individuos dentro de la línea son contados y que el largo del transecto es conocido (en este caso se estableció en tres rutas diferentes con un total de unos **405.9 metros**). Para que este método sea válido en el caso de animales, se debe estar seguro que se encontrará cada individuo dentro de la línea y que su presencia a lo largo del transecto no afectará la presencia o ausencia de otro individuo.

En el transecto de línea asume que no todos los individuos serán vistos por el observador y que el número de individuos observados se incrementará con la distancia recorrida. A diferencia del transecto de ancho fijo, en este caso su ancho se obtiene a partir de cada una de las observaciones, tomando las distancias (D) o (Y) desde el individuo a la línea recorrida. El observador debe recorrer la línea de transecto (X), contando los animales a ambos lados de la línea y registrando sin error (D) o (Y) cuando el animal es detectado.

Para obtener estimadores confiables de abundancia poblacional a partir de muestreos por transectos de línea se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Los individuos situados exactamente sobre la línea nunca pueden dejar de ser vistos
- Los individuos no se mueven antes de ser detectados, las distancias son medidas desde la ubicación inicial del individuo y no son contados más de una vez
- Las distancias son medidas sin error
- La detección de un individuo es independiente de la detección de otro
- El comportamiento de respuesta de la población no cambia sustancialmente a lo largo del transecto

En el caso de las aves también se usó el método de transecto de línea, contando toda evidencia de la presencia de un ave, desde nidos, vocalizaciones o la observación directa.

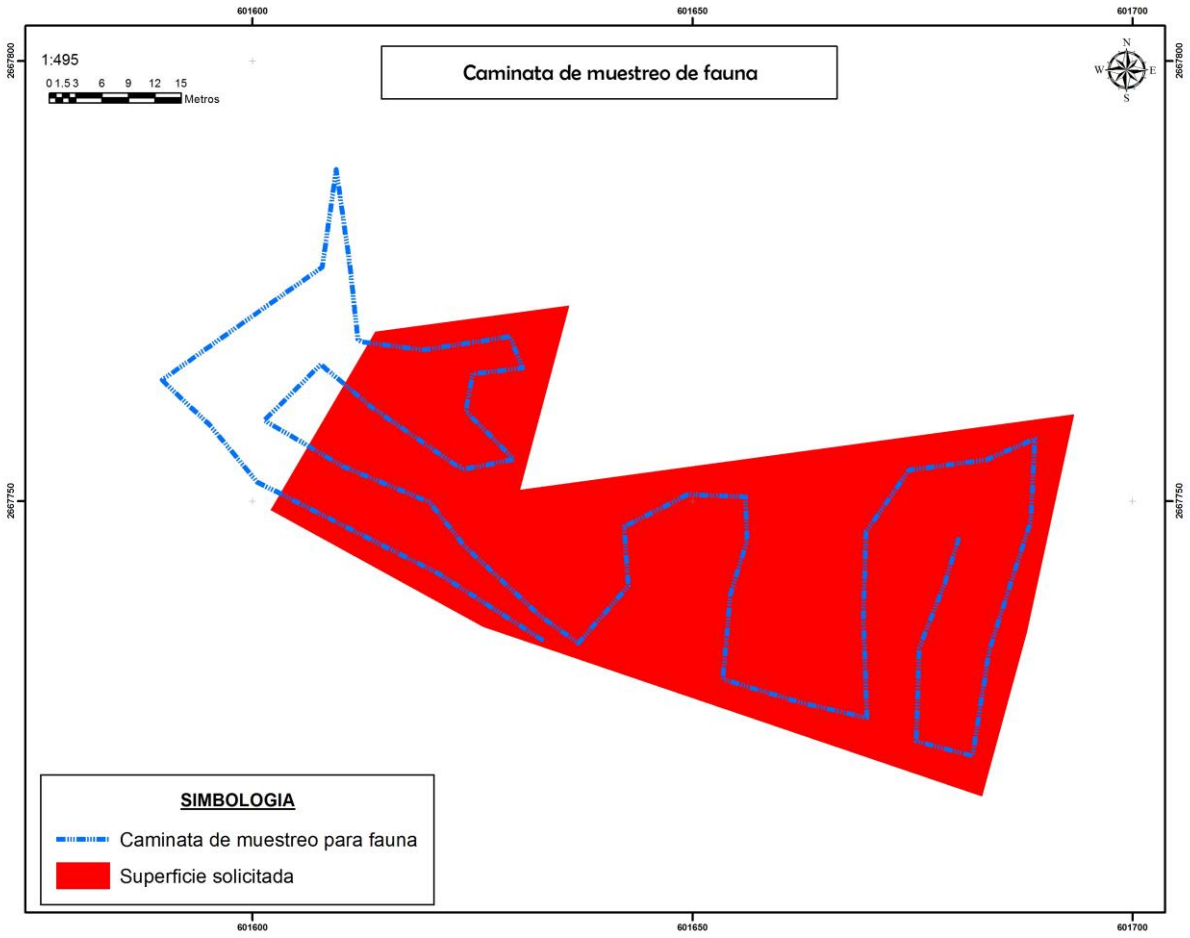


Figura 47. Recorridos para el muestreo de fauna dentro de la superficie de proyecto.

Las coordenadas de los recorridos para avistamiento de fauna son las siguientes, hay que mencionar que la superficie del proyecto es sumamente pequeña como para recorrerla en pocos minutos.

XXI Coordenadas (UTM-WGS84 Z12) de la ruta del recorrido de muestreo dentro de las superficies de proyecto.

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	601633.048	2667734.153	19	601629.683	2667754.753	37	601654.291	2667739.378
2	601621.094	2667741.779	20	601623.802	2667753.568	38	601654.235	2667738.716
3	601600.542	2667752.145	21	601623.566	2667753.977	39	601653.451	2667729.761
4	601595.069	2667758.707	22	601623.138	2667754.051	40	601662.301	2667727.110
5	601589.697	2667763.750	23	601614.124	2667760.250	41	601669.812	2667725.381
6	601600.259	2667771.220	24	601613.908	2667760.339	42	601669.407	2667736.695
7	601607.910	2667776.586	25	601607.733	2667765.530	43	601669.721	2667746.537
8	601609.496	2667787.680	26	601601.333	2667759.174	44	601674.588	2667753.517
9	601611.015	2667777.039	27	601610.276	2667753.940	45	601683.320	2667754.688
10	601611.030	2667776.831	28	601620.102	2667749.881	46	601688.912	2667757.060
11	601611.961	2667768.369	29	601624.131	2667744.810	47	601688.428	2667747.688
12	601612.396	2667768.090	30	601632.687	2667736.942	48	601683.724	2667733.079
13	601619.483	2667767.179	31	601636.994	2667733.868	49	601681.832	2667721.069
14	601629.258	2667768.703	32	601642.691	2667740.346	50	601675.421	2667722.701

15	601630.674	2667765.120	33	601642.214	2667747.088	51	601675.764	2667733.297
16	601625.220	2667764.482	34	601649.489	2667750.761	52	601678.627	2667740.595
17	601625.010	2667764.465	35	601656.002	2667750.480	53	601680.283	2667745.868
18	601624.225	2667760.182	36	601656.189	2667745.511			

Resultados a nivel de superficie del proyecto

La riqueza de toda la fauna fue muy baja, especialmente los mamíferos y los reptiles. La herpetofauna fue muy baja, solamente dos especies; no se encuentran catalogadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, dentro de las medidas de mitigación se consideran propuestas específicas sobre este grupo de fauna, dadas sus características de lento desplazamiento.

En lo que respecta a mamíferos, en el predio solamente se identificó una especie; no se encuentra catalogada en alguna situación de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la ausencia de especies de mamíferos mayores es natural dada la cercanía del proyecto con la zona urbana lo que fomenta el desplazamiento de estos hacia lugares más alejados.

En cuanto a las aves, este grupo presenta gran habilidad para desplazarse, así como de utilizar principalmente las aéreas del hábitat, por consiguiente es el grupo de fauna mejor representado en el predio. De este grupo se registraron 2 especies; ninguna de ellas se encuentra catalogada en alguna situación de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

XXII Listado de fauna identificado dentro de la superficie de proyecto.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	NOM-059-SEMARNAT-2010	EVIDENCIA				
				OD	OBSERVACIÓN INDIRECTA			
					C	N	E	H
HERPETOFAUNA								
Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	IGUANADAE		**X**				
Chirrionera de Baja California	*Masticophis fuliginosus*	COLUBRIDAE		**X**				
MASTOFAUNA								
Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	SCIURIDAE		**X**				
ORNITOFAUNA								
Aura o zopilote	*Cathartes aura teter*	CATHARTIDAE		**X**				
Gorrión común	*Passer domesticus*	PASSERIDAE		**X**				

OD- Observación directa.

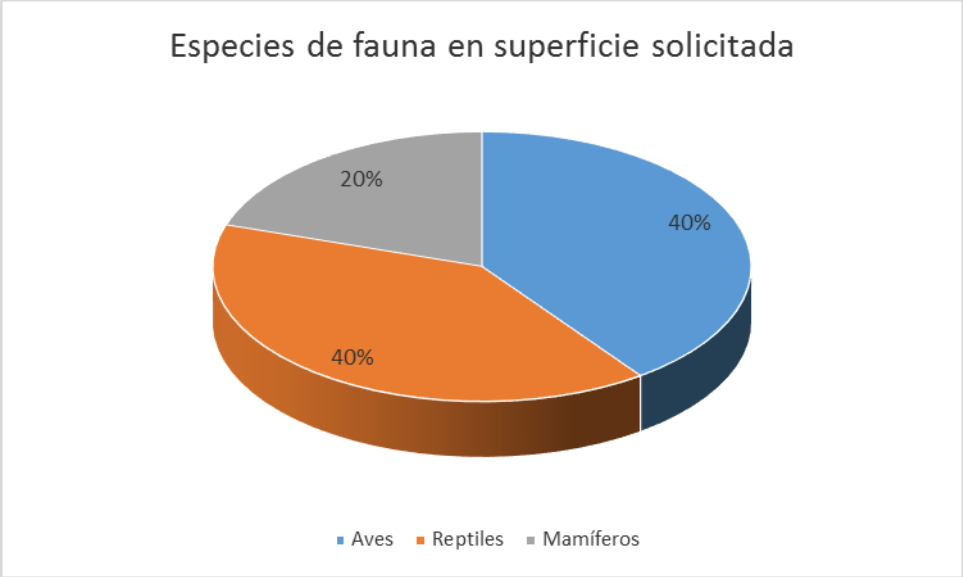


Figura 48. Riqueza de especies con presencia a nivel superficie de proyecto.

Índice de Diversidad de Shannon

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados en el predio. El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo se reparten esas especies. Este índice ha sido el más usado para medir la diversidad de flora y fauna, como consecuencia de que satisface algunos criterios que según Molinari (1989) son la sencillez (depende de una variable única), coherencia (unidades en número de especies), interpretabilidad (escala aritmética) y valor heurístico.

El índice de Shannon-Wiener fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: H' = ∑ pi/Ln(pi), donde p es la proporción relativa de las i especies. Los resultados se presentan a continuación.

XXIII Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles.

No.	Nombre científico	Abundancia absoluta	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	*Dipsosaurus dorsalis*	11	0.9167	-0.0870	-0.0798
2	*Masticophis fuliginosus*	1	0.0833	-2.4849	-0.2071
	TOTAL	**12**	**1.000**		**-0.2869**
	Riqueza		**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S		**0.6931**	**0.2869**	
	Equitatividad (J)=		**0.4138**		

XXIV Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos.

No.	Nombre científico	Abundancia absoluta	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	*Ammospermophilus leucurus*	1	1.00	0	0

	TOTAL	**1**	**1.000**		**0**
	Riqueza		**1**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S		**0**		
	Equitatividad (J)=		**1**		

XXV Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves.

No.	Nombre científico	Abundancia absoluta	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	*Cathartes aura teter*	1	0.0625	-2.7726	-0.1733
2	*Passer domesticus*	15	0.9375	-0.0645	-0.0605
	TOTAL	**37**	**1**		**-0.2338**
	Riqueza		**2**		**Índice de Diversidad de Shannon**
	Hmax = Ln S		**0.6931**	**0.2338**	
	Equitatividad (J)=		**0.3372**		

Análisis y conclusiones de resultados obtenidos de fauna identificados en la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto

Los resultados anteriores obtenidos para el grupo de vertebrados que se distribuye dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto se pueden interpretar como sigue:

En términos de riqueza, en el grupo de los vertebrados se identificaron un total de 5 especies; 2 del grupo de las aves (40%), 2 del grupo de los reptiles (40 %) y 1 especie del grupo de mamíferos (20 %).

Desde el punto de vista del índice de diversidad de Shannon (H), el grupo de las aves es el que presenta una H mayor (H = 0.2338). De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, el área se considera de diversidad baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se consideran como diversidad alta. Teniendo en consideración lo anterior, con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H), para el caso del grupo de las aves esta diversidad se puede considerar como baja (H= 0.2338 y en el caso de los grupos de reptiles y mamíferos la diversidad se puede considerar como muy baja (H= 0.2868 y H=0.0). la diversidad global es de 1.0570.

En lo referente a especies en norma, de las 5 especies identificadas, ninguna de ellas se encuentra catalogada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Conclusiones:

El grupo de los vertebrados dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto mantiene una diversidad media para el grupo de las aves y una diversidad baja para los grupos de los reptiles y mamíferos. De acuerdo a la prospección de campo, el grupo de las aves es el que ostentó una mayor riqueza, abundancia y además del valor más alto de diversidad conforme al índice empleado.

Consideraciones generales acerca de la vegetación encontrada en la microcuenca y en la superficie de proyecto

De acuerdo con los datos recabados en las observaciones directas de campo, se pudo constatar en general que la vegetación que se encuentra dentro del sitio destinado al cambio del uso del suelo, así como la que se encuentra en el área de influencia, no es explotada, ni es dedicada para etnias o grupos locales, por carecer de especies de interés comercial importante. Antropogénicamente, los pobladores de la región han usado en

baja escala algunas especies para uso doméstico, como el aprovechamiento de la leña de maderas muertas y/o para la construcción de sus cercos y corrales.

Especies con una categoría especial (NOM y CITES)

No se encontraron especies de fauna registradas bajo la NOM-ECOL-059-2010; ninguna especie de fauna está en el listado de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) en el Apéndice II de México, el cual declara: "*En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio*". En este Apéndice figuran también las llamadas "especies semejantes", es decir, especies cuyos especímenes objeto de comercio son semejantes a los de las especies incluidas por motivos de conservación (ver el párrafo 2 del Artículo II de la Convención). El comercio internacional de especímenes de especies del Apéndice II puede autorizarse concediendo un permiso de exportación o un certificado de reexportación. En el marco de la CITES no es preciso contar con un permiso de importación para esas especies (pese a que en algunos países que imponen medidas más estrictas que las exigidas por la CITES se necesita un permiso).

La fauna se estima en unos 71.45 ejemplares por hectárea, la densidad por hectárea de la fauna se muestra en la siguiente tabla.

Densidad de individuos por hectárea estimados para la superficie de proyecto.

Nombre común	ESPECIE	No. Individuos (N)	Abundancia relativa (Pi)	LN(Pi)	Pi*LN(Pi)	Densidad ABSOLUTA
Aura o zopilote	*Cathartes aura teter*	1	0.0345	-3.3673	-0.1161	**2.46**
Gorrión común	*Passer domesticus*	15	0.5172	-0.6592	-0.3410	**36.95**
Cachorón güero	*Dipsosaurus dorsalis*	11	0.3793	-0.9694	-0.3677	**27.10**
Chirrionera de Baja California	*Masticophis fuliginosus*	1	0.0345	-3.3673	-0.1161	**2.46**
Ardilla o Juancito	*Ammospermophilus leucurus*	1	0.0345	-3.3673	-0.1161	**2.46**
	TOTAL	**29**	**1.000**		**-1.057**	**71.43**

El grupo de los vertebrados dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto mantiene una diversidad baja para el grupo de las aves y una diversidad baja para los grupos de los reptiles y mamíferos. De acuerdo a la prospección de campo, el grupo de las aves es el que ostentó una mayor riqueza, abundancia y además del valor más alto de diversidad conforme al índice empleado.

Con relación a las especies protegidas por la legislación nacional, no se registró ninguna especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, dentro de los programas de rescate, colecta y translocación de fauna silvestre se le dará prioridad y especial atención al grupo de reptiles debido a su lento desplazamiento.

Como puede observarse al hacer una comparación, en los recorridos en la zona de influencia dentro de la microcuenca El Zotol se ha encontrado mayor diversidad tanto de flora como de fauna. En el caso de la flora, en los recorridos sobre la superficie de la microcuenca se encontraron 15 especies, contra 9 especies encontradas en la superficie del proyecto. En el caso de la fauna el número de especies encontradas en los recorridos por la microcuenca es de 11, en tanto que el número de especies encontradas dentro de la superficie del proyecto fue de 5.

Índice de Shannon Wiener (H'): Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y 4.5 Valores encima de 3 son típicamente interpretados como "diversos", el máximo valor que puede tomar H es el logaritmo de S, ln(S). Los ecosistemas con mayores valores son los bosques tropicales y arrecifes de coral, y los menores las

zonas desérticas. Las mayores limitaciones de este índice es que no tiene en cuenta la distribución de las especies en el espacio y no discrimina por abundancia.

De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

$$H' = -\sum_i p_i \ln(p_i)$$ y la equidad $$E = H' / hS$$

Índice de Margaleff: El Índice de Margaleff, o índice de biodiversidad de Margaleff, es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

El índice de Margaleff fue propuesto por el biólogo y ecólogo catalán español Ramón Margaleff y tiene la siguiente expresión I=(s-1)/Ln N, donde I es la biodiversidad, s es el número de especies presentes, y N es el número total de individuos encontrados (pertenecientes a todas las especies). La notación Ln denota el logaritmo neperiano de un número.

$$D_{MG} = \frac{(S-1)}{\ln(N)}$$

Dominancia de Simpson: Índice de diversidad de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos, dentro de un hábitat, seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie.

El índice de Simpson sobrevalora las especies más abundantes en detrimento de la riqueza total de especies.

Simpson tiene la tendencia de ser más pequeño cuando la comunidad es más “diversa”. De hecho la interpretación de D es que es la probabilidad de un encuentro intraspecífico. O sea la probabilidad de que si tomas dos individuos al azar de la comunidad que ambos sean de la misma especie. Lo más alto que es esta probabilidad lo menos diverso es la comunidad (sensu Wallace). Hay tres métodos.

$$D = \sum_i \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{S} n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

$$D = \sum p_i . p_i \text{ o sea } D = \sum p^2$$

Berger Parker Dominancia: es un índice únicamente de dominancia.

$$d = Nmax / N$$

Como podemos ahora apreciar, es posible usar muchos indices de diversidad o dominancia o equidad, sin embargo algunos omiten la equidad, otros sobrevaloran la dominancia, otros unicamente son de dominancia. El mas equilibrado es el de Shannon Wiener, con el cual se puede unir a la equidad y asi tener un parámetro mas robusto para hacer comparaciones.

- Índice de Shannon Wiener: 1.788
- Índice de Margaleff, riqueza específica, todos vertebrados: 1.1878
- Dominancia de Simpson (los tres métodos): 0.3940
- Dominancia de Berger-Parker: 0.5172

Algunos otros parámetros que se pueden tomar en cuenta son los siguientes:

Cathartes aura teter

El zopilote o aura común tiene una distribución enorme, se le puede encontrar desde el sur de Canadá hasta el sur de Sudamérica, abunda mayormente en áreas desérticas, pero se le encuentra también en zonas boscosas o selváticas. Lo encontramos en América del Norte, América Central, América del Sur, las islas del Caribe, las Malvinas y otras islas menores próximas a los continentes.

Estacionalidad

En Baja California Sur se le encuentra durante todo el año, no presenta estacionalidad, sin embargo en áreas fuera de las zonas más calientes puede realizar migraciones estacionales. En la época de invierno los individuos establecidos en Canadá y al norte de Estados Unidos, realizan un viaje migratorio buscando tierras más cálidas, por lo que viajan hacia el sur y en oportunidades llegan hasta Sudamérica.

Las poblaciones del zopilote o aura común que viven en las zonas tropicales son sedentarias, permanecen en una misma área o región todo el año. Las que anidan al norte, y posiblemente al extremo sur, migran para invernar en zonas más cálidas.

Abundancia

En todas las zonas en las que se le encuentra se le da el carácter de común, no es especialmente abundante ni se encuentran ocasiones en las que sus números causen problemas, aunque por otro lado, tampoco es una especie rara o de difícil ocurrencia.

Sociabilidad

Esta ave es de carácter sociable, se agrupan grandes números de ellos, especialmente cuando el invierno es bien frío y se congregan en algún lugar más cálido. No es extraño ver una gran cantidad volando o posados juntos. Es posible que mate animales en desventaja si tiene mucha hambre. No sabemos de ningún incidente donde haya atacado a una persona.

Este buitre americano anida solitario en los huecos de los árboles, cuevas, grietas en las rocas y en la tierra en lugares ocultos protegidos del sol y la lluvia. No construyen nidos, los huevos son depositados en el suelo, o fondo, del lugar seleccionado para criar. La nidada usual consiste de dos huevos, pueden ser de uno a tres. Los huevos son colores blancos cremosos manchados de castaño. La incubación toma de 38 a 42 días y es efectuada por los dos padres. Los pichones son atendidos por ambos padres por diez u once semanas, cuando ya se valen por sí mismos.

La primera medida de protección al nido es vomitarse sobre el visitante, medida muy efectiva dada su alimentación.

Cathartes aura es un ave muy útil ya que al limpiar los cadáveres evita la propagación de muchas enfermedades que pueden escalar a epidemias.

Hábitat

En Baja California Sur tienen preferencia por las zonas alejadas de las áreas urbanas, aunque pueden llegar a la zona urbana si hay alimento disponible. Se les encuentra mayormente en áreas abiertas, en áreas de arroyos, o en áreas de cañadas en las que es más común encontrar animales muertos que forman su dieta.

Los hábitats preferidos para su establecimiento son las sabanas abiertas, este tipo de hábitat se caracteriza por presentar una vegetación de baja altura, en la cual se establecen especies herbáceas en la mayor parte de su superficie, se considera un bioma continuo que en ocasiones es interrumpido por la presencia de especies arbóreas y/o arbustivas de baja altura, lo que permite reconocerlo como un ecosistema que combina características de pastizal y bosque bajo.

Otro hábitat reconocido que es utilizado por *Cathartes aura* son los bosques subtropicales se encuentran ubicados en latitudes similares a las tropicales, es una hábitat en el que se encuentran especies arbóreas, pero distribuidas de tal manera que no muestran una densidad cerrada, existen diferentes tipos de bosques subtropicales, los cuales varían en especies, altura y densidad arbórea.

Esto se debe a que estos bosques se encuentran sometidos a las diferencias estacionales, lo que los hacen muy diferentes a los bosques tropicales, fundamentadas en las diferencias de factores determinantes como son la temperatura y precipitación.

Con base en los regímenes de precipitación, los bosques subtropicales pueden ser clasificados en bosques lluviosos, bosques húmedos caducifolios, esto quiere decir, que en alguna época del año, los árboles de estos bosques pierden parte de sus hojas y también se pueden reconocer los bosques de pinos.

Los *Cathartes aura* también se establecen en hábitat de matorrales, estos ecosistemas pueden llegar a ser confundidos con sabanas arboladas, sin embargo, no es así, sus especies son diferentes, en la mayoría de los casos son espinares y especies resistentes a periodos de sequía. Pero también los matorrales son identificados como ecosistemas diferentes, dependiendo si se encuentran en zonas de clima templado o en zonas tropicales.

En común tienen que sus árboles no son de gran porte, generalmente el estrato arbóreo es uno solo, por lo que podemos reconocerlo como bosques poco estratificados, siendo la precipitación el factor limitante, en este tipo de ecosistema, controlando de cierta forma su dinámica y tipo de especies establecidas.

Los pastizales también suelen ser utilizados por Cathartes aura como hábitat para establecerse en ellos, en la mayoría de los casos son naturales, se caracteriza por ser un ecosistema en el que abundan las formas herbáceas de vegetación. Este tipo de ecosistema también suelen surgir por la intervención del hombre, por lo que puede haber pastizales cultivados.

Otra manera en la cual se puede favorecer este tipo de hábitat, es por la tala y la quema, lo que favorece el establecimiento de especies de rápido crecimiento como los pastizales. Las zonas en donde se establecen humedales también son utilizados por los Cathartes aura, este es un tipo de hábitat, que suele mantener por una buena parte del año una lámina de agua, la cual es poco probable que ocurra su total desecación.

Los humedales pueden ser suplidos de agua por los ríos, napas subterráneas que mantienen niveles freáticos superficiales, entre otros formas naturales, adicionales a la precipitación. Esta lámina de agua casi

permanente, permite el establecimiento de un tipo de vegetación que se adapta a los periodos de alternancia entre sequía e inundación y el buitre cabeza roja, también se encuentra adaptados a ellos.

Las praderas es el nombre que reciben los bioma que se encuentran constituidos por matorrales, pero se ubican en zonas templadas. Se caracterizan por tener vegetación herbácea y ausencia de árboles frondosos y de gran altura, también son ecosistemas abiertos que son utilizados por los *Cathartes aura*.

Los piedemonte como su nombre lo indica son biomas que se encuentran al pie de las montañas, generalmente en ellos podemos identificar un tipo de ecosistema conocido con el nombre de ecotonos, los cuales vienen siendo una frontera entre los ecosistemas de sabanas y los sistemas donde predomina la presencia de bosques. Son los piedemonte la frontera entre cordilleras y sabanas un espacio que también ha sido conquistado por *Cathartes aura*.

Su expectativa de vida en libertad se estima en 20 años.

Distribución vertical

Cathartes aura evita establecerse en las comunidades vegetales identificadas como bosques densos. También su distribución tienen un límite, que vienen determinado por la altitud de las regiones, así que por lo general *Cathartes aura*, es una especie que se ubica a 2.500 metros sobre el nivel del mar.

Sin embargo, hay casos extraordinarios, ya que se ha observado la presencia de Cathartes aura en Bolivia a una latitud que es el doble de la usual para esta especie, se ha encontrado a 4.300 metros de altitud. Es un ave que se adapta con facilidad a las zonas urbanas, no podemos olvidar que es un ave carroñera, por lo que su presencia en ciudades y en los lugares de disposición de desechos sólidos a cielo abierto, suele ser común y podemos observar con facilidad la presencia del buitre cabeza roja, en estas zonas.

Passer domesticus

El gorrión común, es una especie de ave paseriforme de la familia Passeridae. Está adaptado al hábitat urbano hasta el punto de ser el pájaro más frecuente y conocido en esas áreas, aunque en términos absolutos el pinzón es más abundante. Vive como comensal del ser humano. Ave de tamaño pequeño (14-15 cm). Hay dimorfismo sexual. 140-160 mm. En el macho el color de la corona es gris, el pico es negro en la época reproductiva y de color ante en el invierno.

Estacionalidad

Esta especie es de comportamiento Residente. No hay migraciones y se le encuentra durante todo el año. Es de hábitos diurnos.

Abundancia

En las áreas en las que se encuentra se presenta como común a muy común o muy abundante. En toda su distribución compite por el alimento con otras especies de aves, tales como: el pinzón mexicano (*Carpodacus mexicanus*), la tórtola cola larga (*Columbina inca*), la tórtola coquita (*Columbina passerina*) y en los Altos de Chiapas con el gorrión chingolo (*Zonotrichia capensis*). Compite también por los sitios de anidación con la golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), la golondrina pueblera (*Petrochelidon fulva*) en el Altiplano Mexicano y con la golondrina risquera (*Hirundo pyrrhonota*) en Baja California y en el Altiplano y montañas de México. Es presa del cernícalo americano (*Falco sparverius*) y del halcón esmerejón (*Falco columbarius*) durante su época de migración.

Los gorriones son los principales reservorios del virus de la encefalitis equina del oeste, enfermedad que afecta directamente al sistema nervioso central (Acha y Szyfres, 1977, Benenson, 1978).

Esta especie es potencialmente portadora y transmisora de la enfermedad (el vector es un mosquito) hacia otras aves y mamíferos, incluyendo al hombre (Acha y Szyfres, 1977).

Puede presentar algunos problemas para su control o erradicación. IUCN Red List 2000: No está considerada bajo ninguna categoría de riesgo. CITES: No está bajo ninguna categoría de riesgo o para la limitación de su comercio a nivel global.

Sociabilidad

Esta especie es Gregaria. Compite por el alimento y los sitios de anidación con otras especies de aves, y normalmente llega a desplazarlas. Es fuente de alimento para algunas especies de aves rapaces de tamaño pequeño y es potencialmente portadora de enfermedades.

Se alimenta principalmente de semillas, residuos de alimentos humanos e insectos (Stiles & Skutch, 1989). Posiblemente monógama. El nido es una bola irregular de pasto, a menudo con hilos u otra basura inorgánica, con la entrada a los lados. Generalmente es construido en agujeros en las construcciones humanas o en hojas secas de palmeras, a veces en ramas de los árboles. La puesta es de 3 huevos en zonas tropicales, posiblemente hasta 7 en zonas templadas (Ehrlich et al., 1988; Stiles & Skutch, 1989). Los huevos, de 23 mm de longitud, son blanquecinos, verdosos o azulados con marcas grises o cafés, particularmente en el extremo redondo. Sólo la hembra incuba. La incubación es de 10 a 13 días. En los trópicos es capaz de tener hasta 7 puestas por año. Ambos padres crían a los pollos, que dejan el nido entre 14 y 17 días después de la eclosión.

Hábitat

Su distribución original es del medio oriente, posteriormente Oceanía, Australia, el mediterráneo, y en tiempos modernos, más o menos desde 1850 es una especie introducida en Norteamérica y el resto del mundo. Los registros mencionan la primera aparición de esta especie en Chiapas en 1950 y se considera que es ausente en Yucatán (Howell y Webb, 1995). Se le considera ausente en las zonas selváticas desde el Caribe hasta todo el Amazonas y gran parte de África ecuatorial y Sahariana.

Como especie nativa: Desiertos y bosques mediterráneos. Como especie exótica: Ambiente urbano: ciudades, pueblos, granjas, etc., en general cualquier sitio donde habite el ser humano.

Passer domesticus es una ave no migratoria que está estrechamente relacionada con las poblaciones humanas y se encuentra en mayor abundancia en las zonas agrícolas, urbanas y suburbanas. Puede desalojar a las aves nativas de sus nidos y superarlas en número, además de ser una especie agresiva.

En México, se ha dispersado por todo el país (Gómez de Silva et al., 2005). Para controlar y prevenir las afectaciones causadas por P. domesticus, se recomienda modificar el hábitat en donde se encuentran, reduciendo los sitios de anidación, diseñar o modificar los edificios para eliminar lugares de descanso y anidación, reducir las fuentes de alimentación mediante la eliminación de desechos comestibles, cubrir los cultivos y alimento con redes para protegerlo de las excretas. Los métodos más directos de control incluyen emplear trampas, veneno, repelente o exterminarlos. Capturarlos es generalmente difícil, ya que P. domesticus aprende rápidamente a evitar las trampas, redes, etc. También se pueden ahuyentar con ruido, espantapájaros y halcones motorizados. La destrucción de los nidos puede ser otro método para reducir las poblaciones de esta especie. Así mismo, se puede emplear veneno Avitrol, el cual es más eficaz en el invierno, cuando la comida es escasa y el cebo se acepta fácilmente, aunque es importante estar conscientes de las leyes de control de toxicología locales antes de proceder (Global Invasive Species Database, 2013).

Distribución vertical

En algunos sitios esta especie es considerada como una plaga de los cultivos. Al principio e los 90´s era la especie más común en E.U, con excepción de los bosques densos y de las regiones alpinas y desérticas. Su

abundancia decreció con el desarrollo de los automóviles y la sustitución de los caballos, presumiblemente porque disminuyó la cantidad de alimento (granos que se usaban para alimentar a los caballos).

Zenaida asiatica

Es una especie de ave columbiforme de la familia Columbidae que se encuentra en el suroeste de los Estados Unidos, en México, en el Caribe, y en América Central.

Busca su alimento principalmente en el suelo, pero también sobre árboles, arbustos y cactus. Con frecuencia se la ve en la parte superior de los saguaros alimentándose de los frutos o flores (puede que obtenga gran parte del agua que consume de esta manera en las zonas desérticas).

Puede nidificar en colonias, en especial cuando los lugares de nidificación son arboledas aisladas rodeadas de zonas de alimentación. En las exhibiciones de cortejo, el macho se eleva y luego planea hacia abajo trazando un círculo amplio. Cuando se posa, el macho levanta la cola y la despliega y la vuelve a plegar con movimientos rápidos para exhibir su plumaje blanco y negro. Como rito de cortejo, ambos miembros de la pareja mueven la cabeza y se limpian el plumaje entre sí. Nido: se ubican en arbustos, árboles o cactus, por lo general entre 1 y 9 metros por encima del suelo. Las aves los sitúan en ramas horizontales o bifurcaciones en ramas, a veces sobre otro nido anterior o en una maraña de espinas. El nido es una plataforma frágil de ramas pequeñas. El macho trae el material y la hembra construye el nido.

Estacionalidad

Migratoria de larga distancia. La mayoría de las aves que nidifican en el suroeste se trasladan hacia el sur en el otoño. La migración es temprana en ambas estaciones, ya que la mayoría de las aves llegan en marzo y se retiran en septiembre. Algunas permanecen al norte de la frontera durante el invierno, en especial en zonas suburbanas. A veces se alejan más al norte de su rango de reproducción. Durante el invierno regularmente se las encuentra a lo largo de la costa del Golfo. Las aves de la Florida residen allí de manera permanente.

En México son residentes y se reproducen todo el año.

Abundancia

Se le encuentra en todo el país, es de carácter abundante a común.

Sociabilidad

Pueden ser solitarias a muy sociales y encontrar parvadas de varios miles. En las parvadas podemos encontrar jerarquías de dominancia. Muchas especies perchan en conjunto por las noches, ya que son de hábitos diurnos, y algunos forman colonias de reproducción. Reposan durante la parte más caliente del día. Pasan la mayor parte del tiempo perchando.

Hábitat

Matorral, bosques secos, mezquite, ciudades, acahuales de selvas altas y selvas altas. Se encuentran en casi todos los hábitat terrestres, desde zonas templadas a los trópicos (selva baja, bosque alto, bosque tropical caducifolio, bosque ribereño, bosque boreal, sabana, desierto, acantilado, chaparral, atolón de coral, manglar, bosque pantanoso, ecotonos, área agrícola, suburbana y urbana). La mayor ocurrencia en cuanto a diversidad de palomas se da en las selvas tropicales. Se pueden encontrar desde el nivel del mar hasta los 5000 msnm y sus excelentes habilidades de vuelo les han permitido colonizar las islas oceánicas (Baptista, et. al., 1992; Gibbs, et. al., 2001; Lack, 2003; Wells and Wells, 2001).

Bosques de río, mezquites, saguaros, arboledas y ciudades. Se la encuentra en una variedad de hábitats semiabiertos en el suroeste, incluidos los terrenos autóctonos cubiertos con arbustos y brozas en Texas y desiertos más hacia el oeste, además de chaparrales y bosques abiertos de roble. También se adapta con

facilidad a hábitats alterados por el hombre, como tierras de cultivo, suburbios, arboledas de cidros y plantaciones de árboles en pastizales. En el invierno, es más común encontrar a aquellas que permanecen al norte de México en ciudades.

Es abundante en algunas regiones, y las arboledas cercanas a los arroyos o los arroyos de tierras áridas resuenan con los cantos de los machos en las mañanas de primavera. En algunas zonas desérticas, suele alimentarse de los frutos del cactus y visita sus flores en busca de néctar; es uno de los polinizadores principales del saguaro.

Distribución vertical

Desde el nivel del mar hasta los 4500 msnm en casos aislados, de preferencia en altiplanos como ciudad de México o Toluca con más de 2200 msnm.

Columbina passerina pallescens

Paloma diminuta de cola corta y cuadrada. Color café arenoso con manchas oscuras en las alas. En vuelo, nota el rufo brillante de las alas. Habita en áreas abiertas o arbustivas con maleza alta o barreras vivas de árboles, incluyendo corredores riparios y sabanas abiertas; también en las ciudades. A menudo en el suelo en los comederos de jardines. Come semillas, granos y algunos insectos.

Son pequeños, de no más de 17 cm de largo; su peso es normalmente de 32 g. Los adultos tienen el plumaje del lomo de color gris marrón, con pintas negras. Tienen una apariencia escamada del pecho a la cabeza. La cola es marrón por el centro, con bandas negras en los lados y puntas blancas. El pico es naranja tiznado de negro. En vuelo, sus alas muestran, por debajo, una coloración castaña.

El macho adulto tiene la cabeza, el cuello y el pecho rosáceo, el vientre rosa liso y la nuca azul, mientras que la hembra y los juveniles tienen la cabeza, el cuello y el pecho de color gris claro y la nuca gris.

Estacionalidad

Es residente permanente en la mayoría de las áreas, pero en partes del suroeste es más común durante el verano, lo que sugiere una migración regular hacia el sur.

Abundancia

En décadas recientes se ha reducido gravemente en muchas áreas, en especial en el sureste. Los motivos no se conocen por completo. En México la NOM-059-SEMARNAT-2010 no la considera bajo alguna de sus categorías de riesgo; la UICN 2019-1 la considera como de Preocupación menor.

Sociabilidad

Callada y discreta, la pequeña tortolita azul se desplaza sobre el suelo en lugares abiertos y con arbustos en los estados del sur. Si se asusta, vuela hacia los arbustos con un aleteo sonoro, mostrando su cola corta y negra y un destello de rojo óxido en las alas. El macho suele repetir sus cortos arrullos sin cesar, incluso durante el calor del día.

Busca alimento sobre todo en el suelo, caminando y recogiendo semillas. Con frecuencia busca alimento de a pares y a veces en pequeñas bandadas; se puede asociar con la tortolita mexicana en los lugares en que se superponen sus hábitats. Se acerca a los comederos de pájaros para buscar semillas, en especial en el sureste.

Hábitat

Habita espacios abiertos, y montes. Construye nidos endebles sobre árboles y pone dos huevos blancos. Tiene vuelo rápido y directo, con batidos regulares y ocasionales coletazos, característicos de las palomas en general. Es granívora, a pesar de que también se alimenta de insectos y serpientes pequeñas.

Distribución vertical

Nivel del mar gasta zonas templadas, pueden vivir en altiplanos hasta 4000 msnm.

Dipsosaurus dorsalis

Dipsosaurus dorsalis es una lagartija diurna de tamaño mediano que llega a medir hasta 154 mm de longitud hocico-cloaca (LHC). Esta es una especie principalmente herbívora. La *Dipsosaurus dorsalis* es un lagarto de un tamaño medio. Tienen un cuerpo robusto y redondeado, con una cabeza pequeña.

Su longitud del hocico a la cloaca es de unos 13 cm. Su cola es larga y afilada y por lo general mide algo menos que el doble de la longitud de su cuerpo. Contando la cola miden entre 33 y 36 cm en total, pudiendo llegar a alcanzar un máximo de unos 40 cm de longitud. Las crías apenas superan los 9,5 cm. La iguana del desierto es de un color marrón grisáceo, con un patrón reticulado marrón rojizo en la zona dorsal. Su vientre es de un color que va del gris pálido a crema, sin ningún patrón aparente.

Su cola llama la atención por estar decorada con pequeños puntos de color marrón rojizo. Tanto los machos como las hembras exhiben un color rosado en los laterales del vientre durante su periodo reproductivo.

Ambos sexos son muy parecidos entre sí, aunque los machos normalmente pueden distinguirse por unas manchas rojizas cerca de sus colas. Las iguanas del desierto se caracterizan por sus finas escamas dorsales y una cresta serrada que recorre la distancia desde su cuello hasta la cola. Otras características de su aspecto son los orificios circulares de sus oídos, sus fuertes extremidades y unos poros femorales que usan para marcar su territorio.

Una *Dipsosaurus dorsalis* en cautividad vive una media de 7 años, con el mayor récord conocido situado en 14 años y medio de edad.

Poco se conoce de la longevidad de estos animales en estado salvaje, aunque se estima que sea algo menor que aquellas que viven en cautividad.

Estacionalidad

Residente, es una especie activa de febrero a octubre. Muestran más actividad cuando se encuentran a unos 40°C y son capaces de soportar temperaturas de hasta 46°C. A partir de los 55° y 60°C sin embargo, las consecuencias pueden ser fatales para las *Dipsosaurus dorsalis*. De noche y cuando descansan, se refugian en pequeñas madrigueras de mamíferos protegidas en la base de algún cactus o arbusto.

En este sentido, las especies diurnas del desierto y ampliamente tolerantes al calor podrían ser más resilientes al incremento de la temperatura ambiental según los modelos ecofisiológicos, lo cual se refleja en sus intervalos de actividad térmica y resistencia al calor (Lara-Resendiz et al., 2014), no obstante *D. dorsalis* frecuentemente mantiene su actividad durante las horas más calientes del día, cuando otras lagartijas se refugian (e.g., *Callisaurus draconoides*, *Phrynosoma mcallii, Aspidoscelis tigris* y *Uma* spp.). Por ejemplo, se han descrito conductas particulares de *D. dorsalis* asociadas a la termorregulación en situaciones térmicamente extremas, como las posturas elevadas del cuerpo, la cola e incluso los dedos que minimizan el contacto con superficies calientes en altas temperaturas como estrategia de enfriamiento (Weathers, 1970). Además, la conducta de trepar arbustos para tener acceso a temperaturas más frescas (e.g., *Larrea tridentata* o *Fouquieria splendens*) ha sido ampliamente discutida como una estrategia importante en la conducta termorreguladora de esta especie (Norris, 1953).

En la literatura *D. dorsalis* ha registrado temperaturas corporales en campo superiores a 45 ºC, incluso dentro de la época de reproducción, por lo que la gametogénesis puede ocurrir a temperaturas más altas que en la mayoría de los vertebrados (Mayhew, 1971). Por lo tanto, *D. dorsalis* es considerada una especie termófila y altamente tolerante al calor en aspectos fisiológicos, incluso se ha determinado que su temperatura crítica máxima es de 47.5 ºC, mientras que la letal es de 50.5 ºC (Brattstrom, 1965; Cowles y Bogert, 1944).

Abundancia

La *Dipsosaurus dorsalis* es uno de los lagartos más comunes. También es posible encontrar poblaciones de *Dipsosaurus dorsalis* en varias islas del Golfo de California. Lista Roja de la UICN clasifica a la *Dipsosaurus dorsalis* como especie de preocupación menor.

Sociabilidad

Las iguanas del desierto son principalmente folívoras (se alimentan de hojas), aunque ocasionalmente pueden comer insectos.

Comen las hojas, flores y brotes de una variedad de plantas de hoja perenne, lo que constituye cerca de un 90% del total de su dieta.

Los tipos de plantas que comen varían estacionalmente. En primavera sienten predilección por las flores amarillas, especialmente las del arbusto de creosota.

Las hojas de alfalfa son también parte de su dieta, así como las heces de otros animales herbívoros. Pueden llegar a alimentarse de artrópodos de forma oportunista, como grillos y gusanos de la harina, pero es un comportamiento que rara vez se observa en estado salvaje.

La iguana del desierto es una especie de lagarto poligínica, lo que significa que el macho tiene más de una pareja sexual. El proceso de apareamiento se produce alrededor de microhábitats más frescos, como los que crean la creosota y otros arbustos del desierto.

Los arbustos son una de las principales fuentes de alimento para las iguanas del desierto, pero también proporcionan las temperaturas más frescas al medio día. Es por ello que las hembras suelen construir sus refugios bajo la protección contra el calor que ofrecen estos arbustos. La época de apareamiento empieza en primavera y se prolonga hasta mediados de verano.

Los apareamientos se producen en mayor medida entre los meses de mayo y junio.

La *Dipsosaurus dorsalis* es una especie ovípara, que pone sus huevos generalmente de principios a finales del verano.

Las hembras normalmente hacen una puesta de huevos por estación, aunque en condiciones óptimas pueden llegar a hacer por puestas. Las hembras cavan madrigueras en el suelo y a continuación se colocan encima para depositar de tres a ocho huevos. Una vez los han depositado, cubren con tierra la madriguera y la abandonan. Cuando eclosionan los huevos no hay ninguna implicación por parte de los padres, las crías tiene que valerse por sí mismas.

Las iguanas del desierto alcanzan la madurez sexual a una edad de entre 31 y 33 meses. Por el momento se sabe poco acerca del proceso reproductivo y la gestación de esta especie de iguanas.

Los machos son muy territoriales y agresivos con otros machos sexualmente maduros, compitiendo por las hembras y el territorio. En esta dura competencia, los machos dominantes establecen sus territorios alrededor de los arbustos del desierto. De esta forma tienen garantizado un mejor acceso a las hembras, que viven al refugio que ofrecen estos arbustos.

La *Dipsosaurus dorsalis* es un animal diurno. Se mantiene activo durante el mediodía en otoño, primavera y verano. Se cree que el hecho de que se estén activas durante el mediodía en verano es en realidad una adaptación para evitar a sus depredadores. El resto de animales no son capaces de aguantar las temperaturas tan altas que pueden alcanzarse a esas horas.

Estas iguanas pasan buena parte del día alimentándose de los arbustos de creosota o tomando el sol.

Son capaces de correr muy rápido, levantando sus cuerpos del suelo y llegando a desplazarse con sus patas traseras, como un animal bípedo.

Las iguanas del desierto crean refugios para mantenerse a salvo de los depredadores y de las altas temperaturas. Cavan sus guaridas debajo de arbustos o cerca de montículos y a veces utilizan madrigueras hechas por pequeños mamíferos.

Estos lagartos comienzan un proceso de hibernación a finales de octubre, que se prolonga durante todo el invierno.

Las madrigueras que utilizan para hibernar van desde unos pocos centímetros hasta 60 cm de profundidad. Los ejemplares más jóvenes excavan refugios menos profundos que los adultos. Normalmente salen de su hibernación en marzo.

La *Dipsosaurus dorsalis* está equipada con unos poros femorales que absorben las longitudes de onda ultravioleta, para producir químicos fluorescentes con los que marcar el territorio. Estos marcadores solo son visibles para aquellas especies capaces de detectar las longitudes de onda ultravioleta.

Todavía no existen muchos estudios acerca de la percepción sensorial de las iguanas del desierto. Se cree que cuentan con una visión a color, como demuestra su especial interés por los alimentos de color amarillo.

Su cuerpo marrón grisáceo es una ventaja en lugares desérticos, ya que actúa como una medida de camuflaje. Estos lagartos se mantienen atentos a su entorno y huyen rápidamente a sus madrigueras si se ven amenazados.

Cuentan con la habilidad de inflar sus cuerpos hasta el doble de su tamaño normal como medida defensiva, si no son capaces de huir. Las iguanas del desierto a menudo se esconden entre las grietas para poder escapar de sus depredadores. En esta situación el ser capaces de inflar su cuerpo tiene el beneficio añadido de evitar que sus depredadores puedan sacarlas de su escondite. Si es necesario también pueden desprenderse de su cola y aprovechar la distracción para escapar.

La culebra chirrionera (*Masticophis flagellum*) es uno de los principales depredadores de la *Dipsosaurus dorsalis* en el desierto de Sonora y Baja California.

Estas iguanas también son los anfitriones de una serie de microbios parasitarios propios de su entorno. Para evitar que estos microbios se reproduzcan masivamente y puedan causarles daños internos, las iguanas del desierto aumentan su temperatura corporal.

Cuando no pueden aumentar la temperatura de su cuerpo, estos parásitos pueden provocar daños en las iguanas. Al margen de estos microbios, no se conocen por el momento otros parásitos que afecten a esta especie de lagartos.

Hábitat

Tiene una amplia distribución en hábitats áridos del oeste de Norteamérica, que se extiende desde el suroeste de Utah, sur de Nevada y el sureste de California hasta el suroeste de Arizona en EUA, mientras

que en México desde la península de Baja California y Sonora hasta el sur de Sinaloa (Valdivia-Carrillo et al., 2017). Esta especie habita grandes regiones como la Gran Cuenca, los desiertos de Mojave y Sonora, la península de Baja California y varias islas del golfo de California y del Pacífico, donde ocupa terrenos planos, abiertos y arenosos tales como dunas, pavimento desértico, llanuras de inundación y arroyos (Grismer, 2002; Stebbins, 2003); en estos sitios la vegetación abierta está dominada por la gobernadora (Larrea spp.), mezquites (Prosopis spp.), acacias (Acacia spp.) y diversas cactáceas (Jones y Lovich, 2009).

Las iguanas del desierto habitan entornos desérticos. Entre sus lugares preferidos se encuentran los arbustos de la creosota (*Larrea tridentata*) y el matorral espinoso.

Aunque son animales terrestres, son capaces de trepar a un metro del suelo encaramándose en los arbustos de creosota.

Pueden soportar altas temperaturas y a menudo permanecen activas en las horas más calurosas del día, volviéndose menos activas cuando no brilla el sol.

Distribución vertical

Su intervalo altitudinal va por debajo del nivel del mar hasta los 1,500 m (Stebbins, 2003).

Ammospermophilus leucurus

Ammospermophilus leucurus es una ardilla pequeña (de 19 a 24 cm y de 112 a 142 g) cuyo pelaje va del café grisáceo claro al café rojizo claro y con dos líneas laterales blancas que se extienden a los costados hasta la cadera. Es una especie subterránea, la cual vive en túneles individuales, aunque es fácil detectarlas sobre pendientes rocosas en cañones áridos y en amplias planicies arenosas con matorrales. Es una especie activa durante todo el año, excepto en las regiones más norteñas de su distribución, donde disminuye su actividad durante el invierno, pero no hiberna como tal (Nowark, 1991, citado por Álvarez-Romero & Medellín, 2005). Tiene hábitos diurnos y se alimenta de semillas, frutos, tallos de plantas, raíces y algunos insectos y carroña. Puede tener entre una y dos camadas al año con 5 a 14 crías por camada (Álvarez-Romero & Medellín, 2005).

Se alimentan de semillas, frutos, tallos de plantas, raíces y algunos insectos y carroña. Algunos de estos alimentos pueden ser transportados en sus abazones a sus madrigueras en donde son almacenados, o debajo de rocas o en algún otro tipo de resguardo temporal (Nowak, 1991).

La temporada reproductiva de esta especie se presenta de febrero a junio. Las hembras pueden tener entre 1 y dos camadas al año (Nowak, 1991). Tiempo de gestación: De 30 a 35 días (Nowak, 1991). Tamaño de la camada: De 5 a 14 crías (Nowak, 1991).

No hay dimorfismo sexual.

Estacionalidad

Son activas durante todo el año, excepto en las regiones más norteñas de su distribución, donde disminuyen su actividad durante el invierno, pero no hibernan como tal (Nowak, 1991).

Abundancia

No se encuentra incluida dentro de alguna categoría de riesgo, ni se encuentra sujeta a algún tipo de regulación comercial en el ámbito internacional por convenciones como CITES (UNEP 2001).

La densidad poblacional mínima reportada para esta especie es de 6 individuos / km^2, durante el pico de actividad de la temporada reproductiva, entre febrero y marzo. La densidad máxima es de 35 individuos/km^2, reportada para julio y septiembre, después de los nacimientos (Nowak, 1991).

Al ser un competidor potencial con especies que se alimenten de semillas, frutos, tallos de plantas, raíces e insectos, esta ardilla podría excluir competitivamente a especies nativas si sus poblaciones crecen demasiado. Es además una presa alternativa para depredadores como aves de presa y portadora y transmisora potencial de enfermedades y parásitos a especies nativas de roedores. Esta especie ha sido considerada como plaga de campos de cultivo en algunas regiones (Nowak, 1991).

Sociabilidad

Cada individuo de esta especie puede tener varios túneles, en los que se encuentran sus nidos, sitios de resguardo y escape, dentro de su ámbito hogareño que es de alrededor de 6 ha.

Son ardillas terrestres y viven en túneles que ellas mismas cavan. Son fundamentalmente diurnas y es fácil detectarlas sobre pendientes rocosas en cañones áridos y en amplias planicies arenosas con matorrales; probablemente son los mamíferos más conspicuos en las áreas que habitan.

Es un competidor potencial con especies nativas que se alimenten de semillas, frutos, tallos de plantas, raíces e insectos. Es por lo tanto un depredador de semillas y frutos y genera una presión por herbivoría sobre las comunidades vegetales al consumir tallos y raíces de plantas. Es un transmisor potencial de enfermedades y parásitos, sobre todo a otras especies de roedores y representa una presa alternativa de depredadores como aves de presa.

Hábitat

Noroeste de México, Península de Baja California, Estados Unidos (Arizona, California, Colorado, Nevada, Nuevo México, Oregón, Utah) (Álvarez-Romero & Medellín, 2005).

Ammospermophilus leucurus se distribuye en el noroeste de México, región de donde es nativa esta ardilla, y en la Península de Baja California (casi en toda la península, excluyendo el área del Vizcaíno) (Álvarez-Romero & Medellín, 2005).

Fue introducida a la Isla de San Marcos, en donde actualmente existe en vida libre (G. Arnaud com. pers. a J. Álvarez). No se tiene conocimiento de su estatus poblacional en la isla, ni la fecha y forma de introducción.

Como especie nativa: Esta especie habita regiones áridas, en planicies con vegetación escasa y partes bajas de las pendientes de montañas (Nowak, 1991). Como especie exótica: Matorral xerófilo (Rzedowski, 1978).

Distribución vertical

Planicies, nivel del mar a unos 2000 msnm.

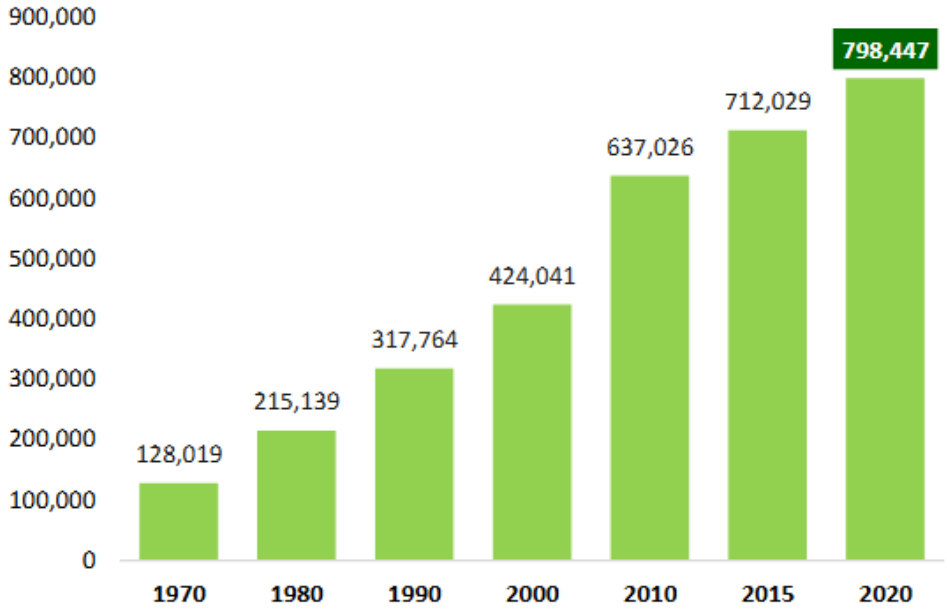
IV.3.9 Medio socioeconómico

En este proyecto las afectaciones ambientales recaen casi exclusivamente en el área de la comunidad costera de Agua Caliente y El Sargento, no obstante, es necesario un recuento esencial del comportamiento general en la zona de El Sargento y La Ventana, así como del Municipio de La Paz en la zona de Los Planes y a nivel estatal, Baja California Sur.

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/km^2), 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 mayor tasa de crecimiento poblacional últimamente y aún con menor población por unidad de área (Baja California Sur). De acuerdo con el XII Censo General de Población y Vivienda en el año 2010, en Baja California Sur existía una población de 637,026 habitantes, lo que representa el 0.5 por ciento de la población total nacional, y para 2020 ya hay 798,447 habitantes, lo que significa un incremento de 161,421 habitantes en 10 años, o 16,142.1 habitantes por año.



FUENTE: Elaboración propia con información de INEGI, *Censo de Población y Vivienda 2020* y *Encuesta Intercensal 2015*. Tabulados Básicos.

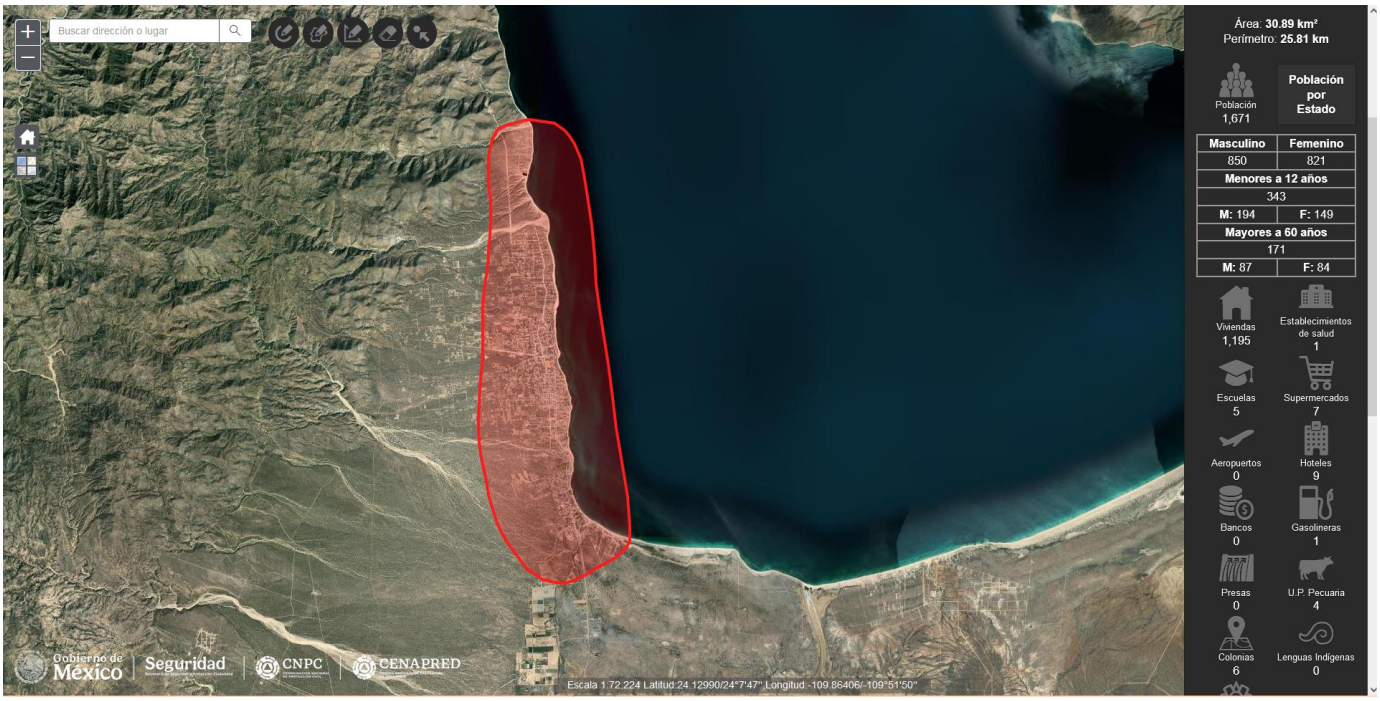
El crecimiento de la población a nivel municipal muestra diferencias contrastantes entre los municipios. El municipio de Los Cabos experimenta una acelerada expansión demográfica a partir de los años 80's, con tasas de crecimiento de 8.9 y 9.7 % en los periodos de 1990-1995 y 1995-2000. Esto implica 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**.

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, se encuentra en el Municipio de La Paz, pero en la zona habitada de Agua Caliente-El Sargento-La Ventana, para la construcción de esta casa la zona de influencia queda comprendida entre Agua Caliente y El Sargento, y los caminos de acceso locales y cercanos, ya que serán por los que se

transportará el material y los trabajadores desde El Sargento o desde La Paz, así como desde Los Planes posiblemente.

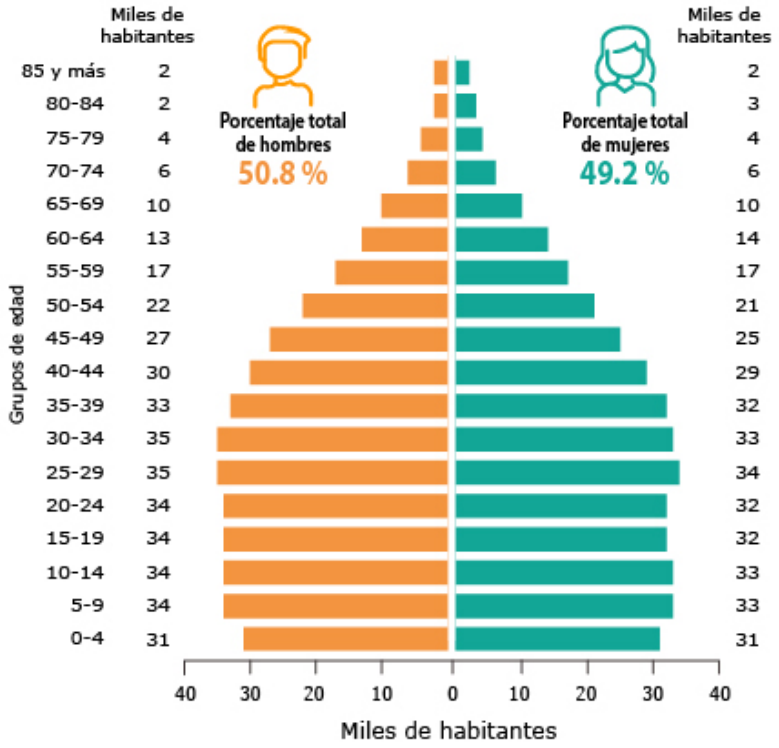


Se estiman unos 1671 habitantes, de los que 850 son masculinos y 821 femeninos, hay 195 viviendas, 5 escuelas, 7 supermercados, 9 hoteles, por lo menos hayu 6 colonias y 1 establecimiento de salud.

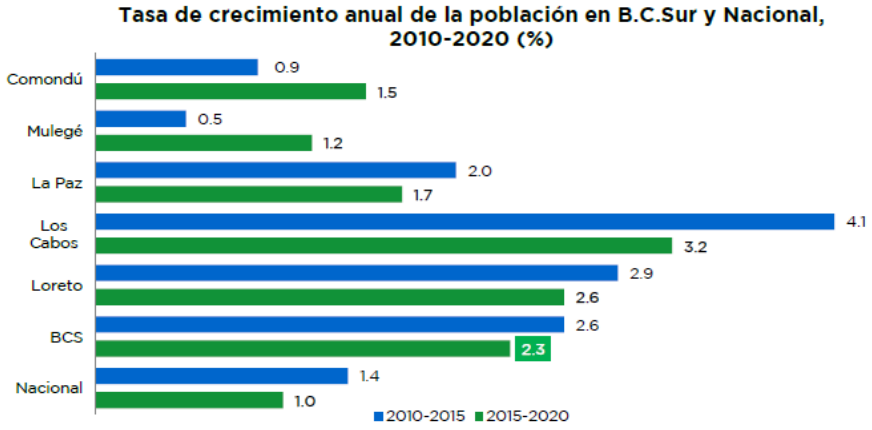
IV.3.9.1 Estructura poblacional

La 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%).



XXVI Población total de B.C.S., crecimiento por municipio



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.*

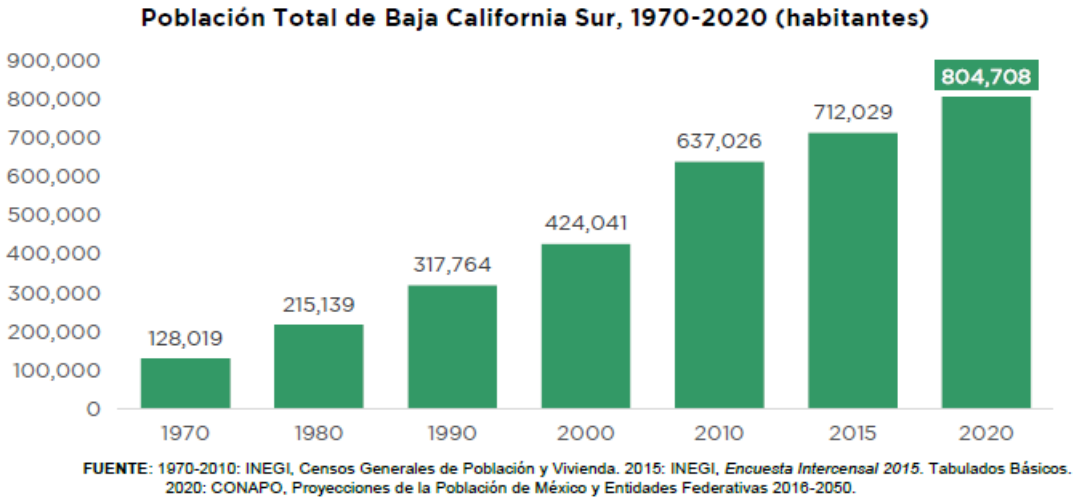
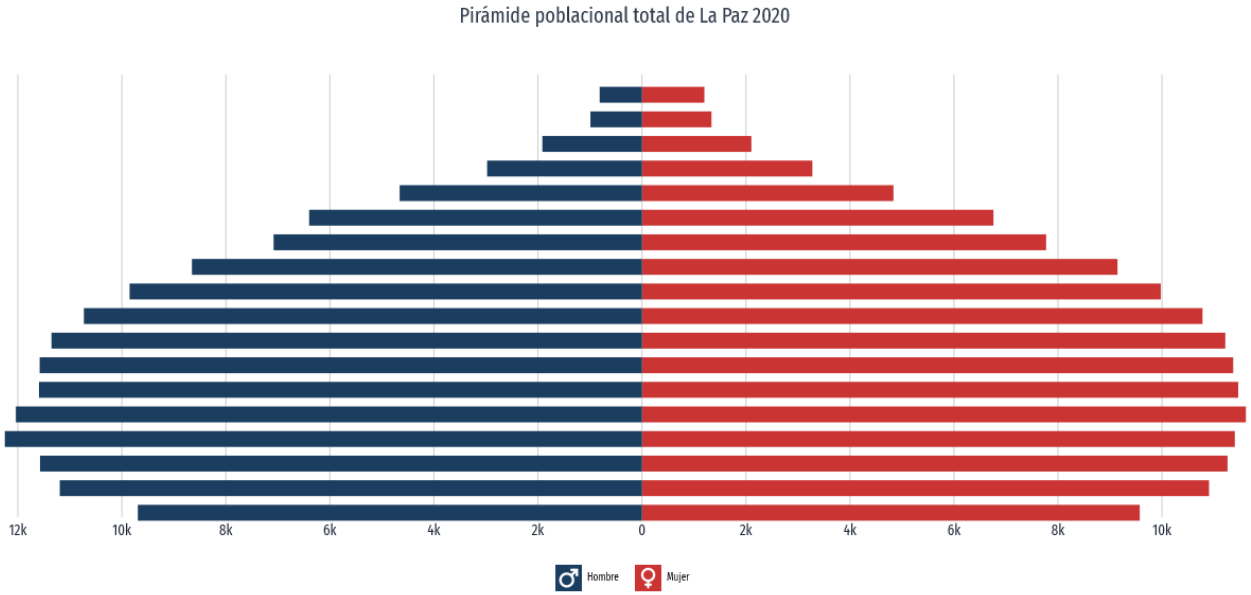


Figura 49. Tasa de crecimiento poblacional en el estado de Baja California Sur.

IV.3.9.2 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.



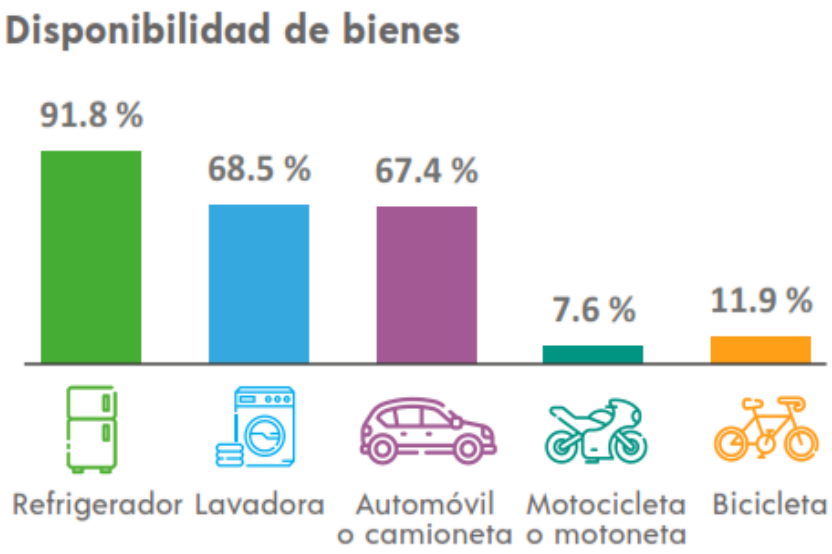
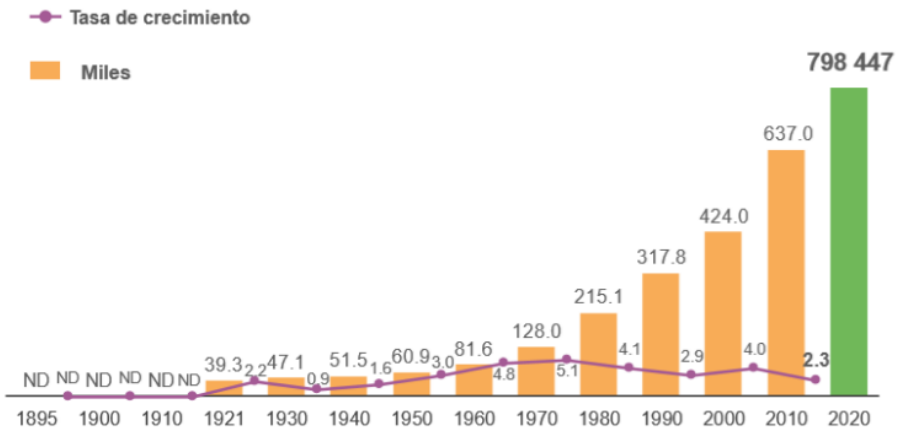


Figura 50. Disponibilidad de bienes en La Paz.

IV.3.9.3 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.

XXVII Población total y tasa de crecimiento promedio anual, 1895-2020



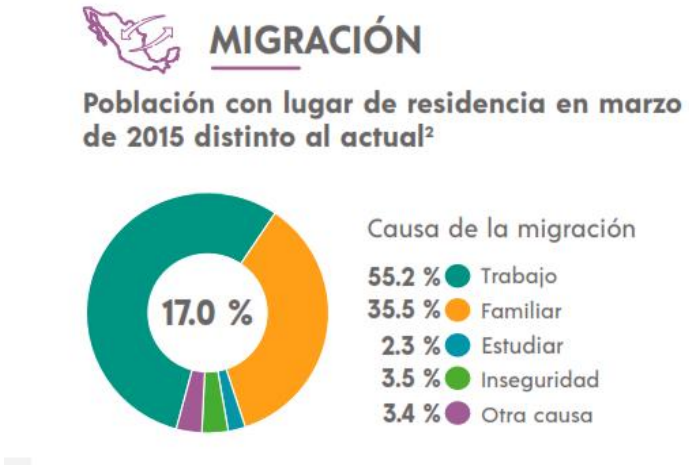
La edad mediana en el 2000 era de 23 años; para 2010, de 26 años, y en 2020 es de 29 años.

IV.3.9.4 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, más 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.

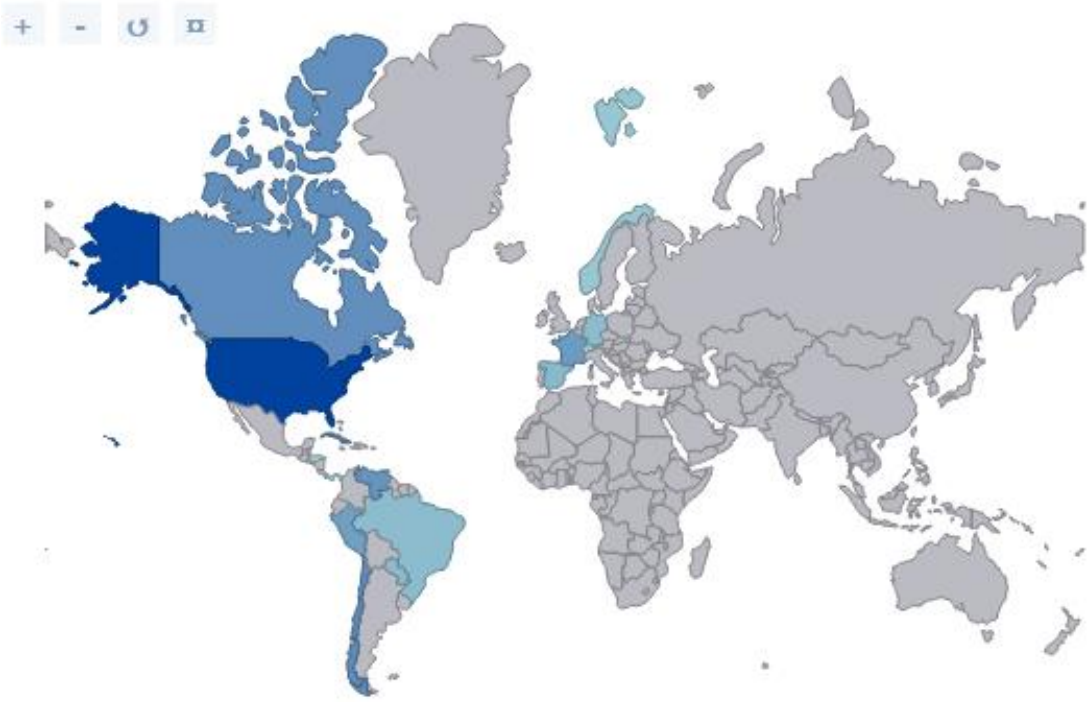


Inmigración extranjera

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).

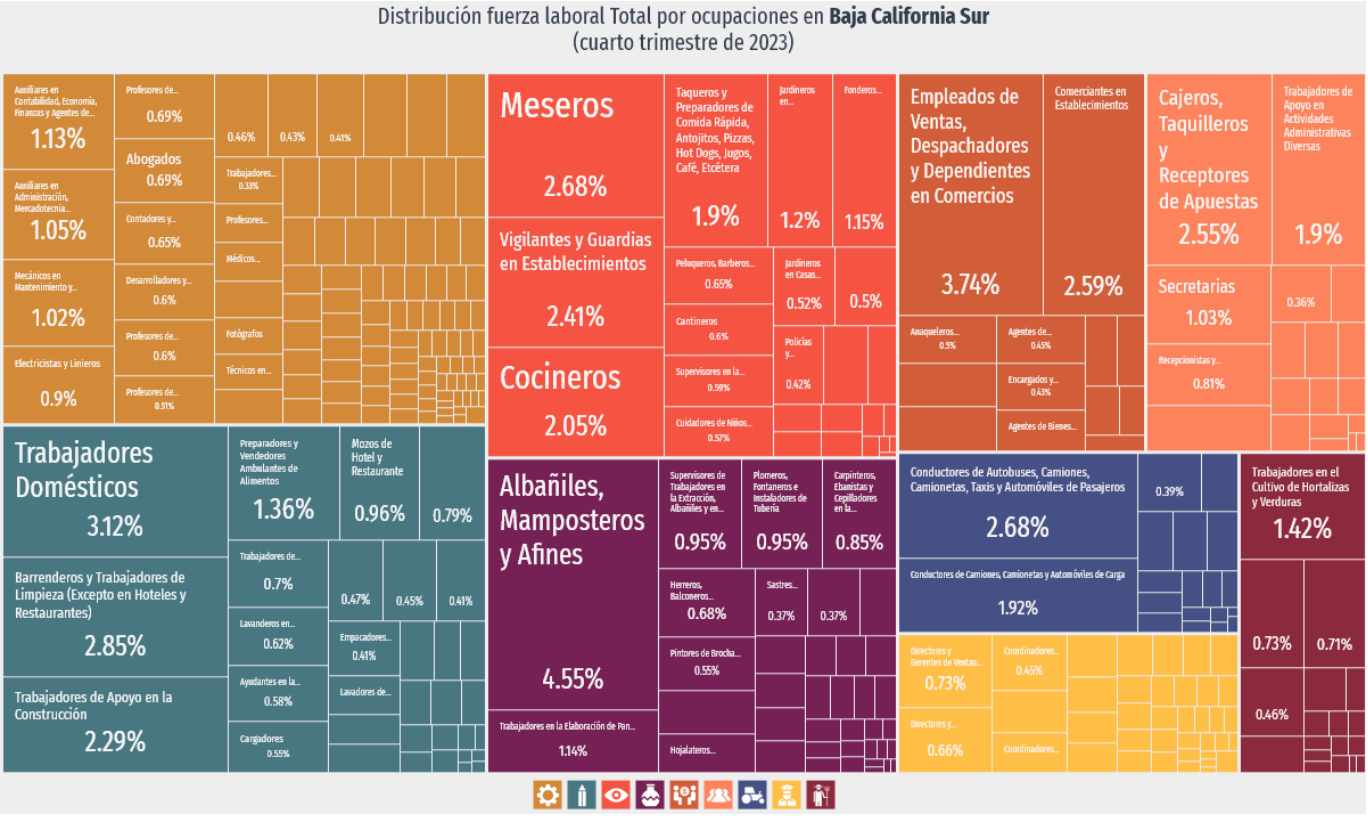
Las principales causas de migración a La Paz en los últimos años fueron vivienda (633 personas), familiares (625 personas) y educativas (193 personas).



IV.3.9.5 Población económicamente activa

La 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).



IV.3.9.6 Factores socioculturales

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.

En la zona de Agua Caliente hay una problemática de falta de accesos a la zona de las viviendas, de manera que recientemente se construyó una terracería que pasa del lado oeste de El Sargento y que llega hasta Agua Caliente bordeando la población por el oeste, hasta la zona conocida como El Jalito. De esta manera la terracería sirve de acceso a los pobladores sin tener que pasar por la zona de playa.

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.

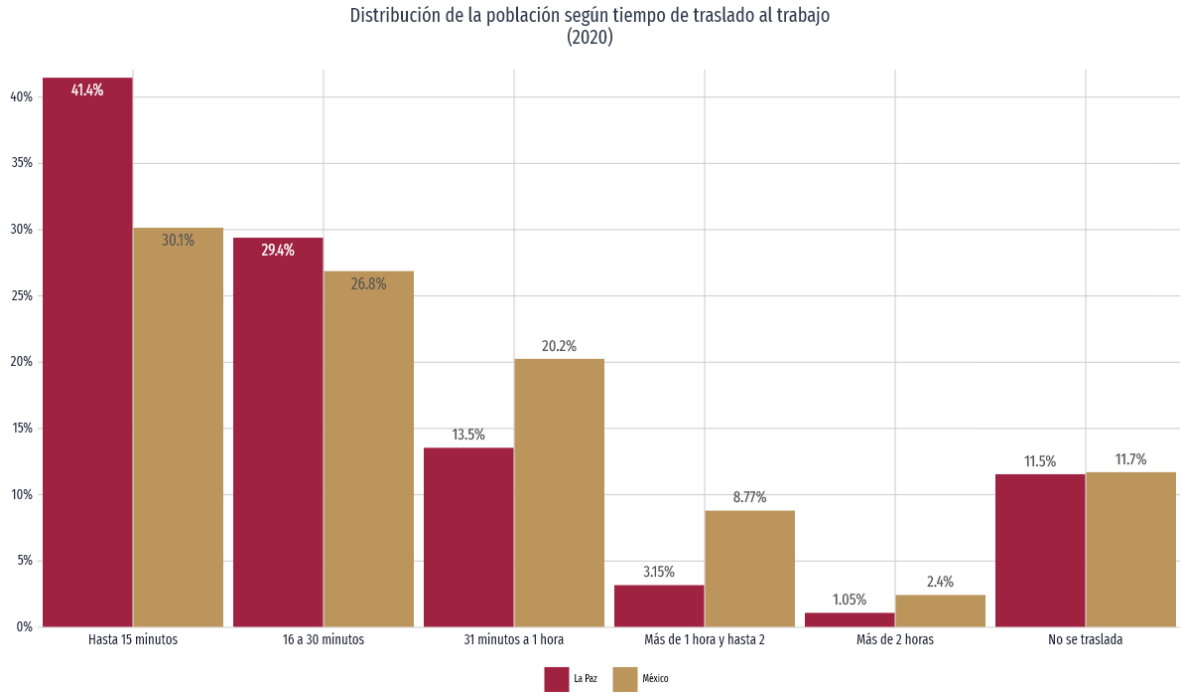
El grado de avance de las comunicaciones y transportes en un país, región o localidad lo convierten en más competitivo. En este sentido podemos decir que el municipio de La Paz representado con la ciudad de La Paz se encuentra favorecida por contar con una buena posición frente a estos servicios.

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).

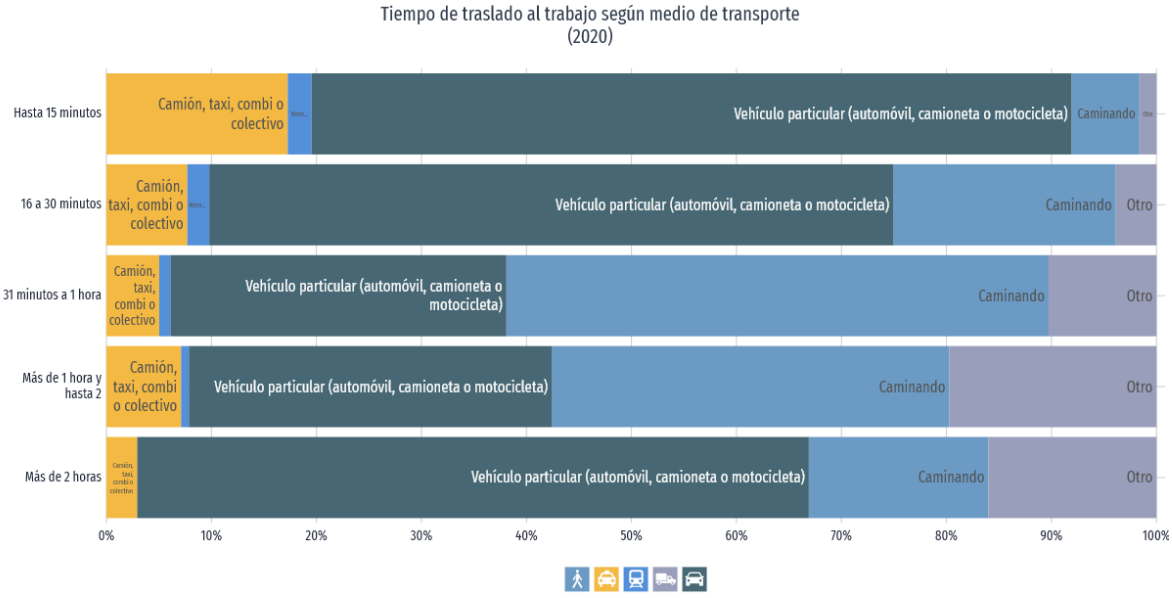
En La Paz, el tiempo promedio de traslado del hogar al trabajo fue 22.7 minutos, 84.3% de la población tarda menos de una hora en el traslado, mientras que 4.2% tarda más de 1 hora en llegar a su trabajo.

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:

XXVIII 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

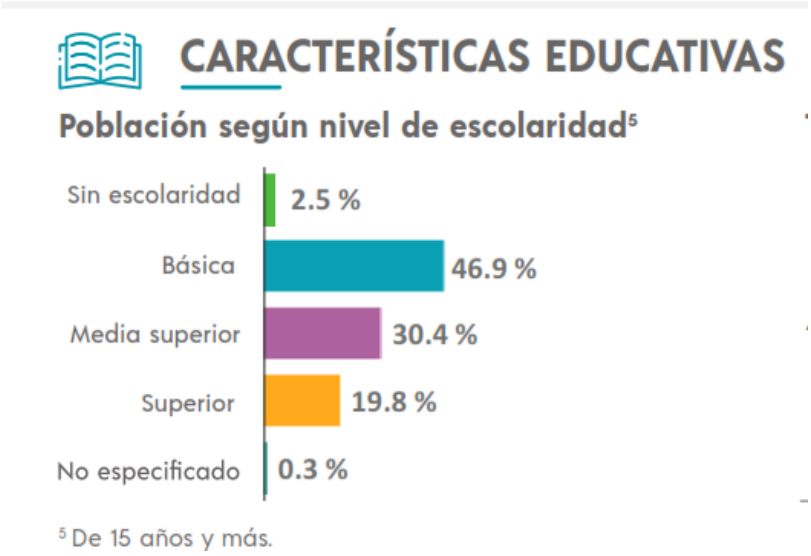
ELEMENTO	CABO SAN LUCAS				
	Nº Módulos	Nº UBS	UBS requeridas al 2010	Déficit	Superavit
Jardín de niños	15	78	87	9	0
Escuela Primaria	13	204	275	71	0
Telesecundaria	1	9			
CECAT	0	0	7	7	0
Secundaria General	1	15	51	51	0
Secundaria Técnica	3	43	0	0	13
Preparatoria General	0	0	15	15	0
Colegio de Bachileres	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.

XXIX 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).

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.

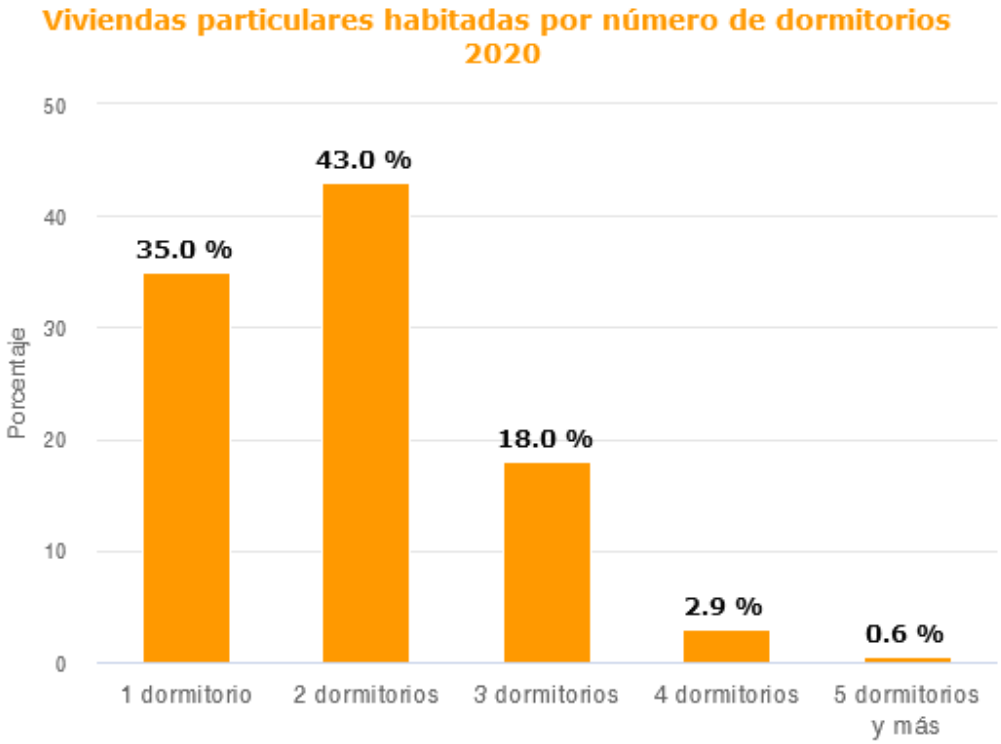
Vivienda

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.

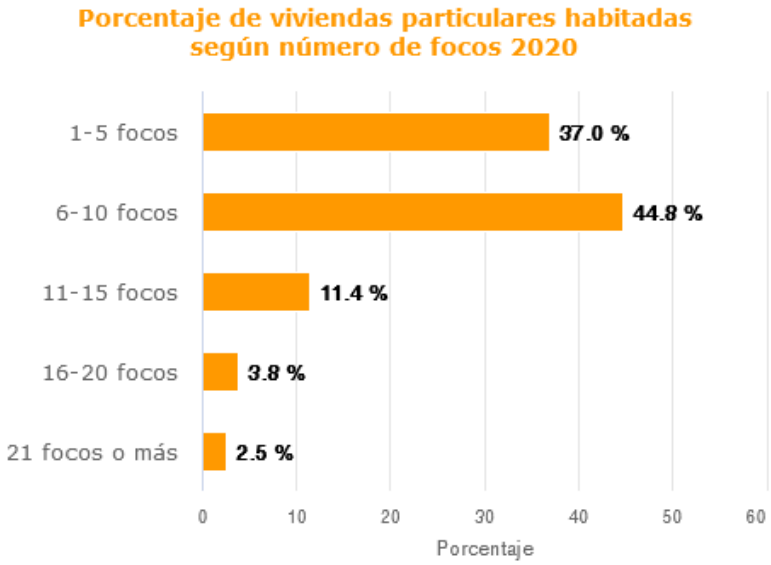
Esta entidad ocupa el lugar 31 a nivel nacional por su número de viviendas particulares habitadas.

En Baja California Sur, 43.0 % de las viviendas particulares habitadas cuentan con dos dormitorios.



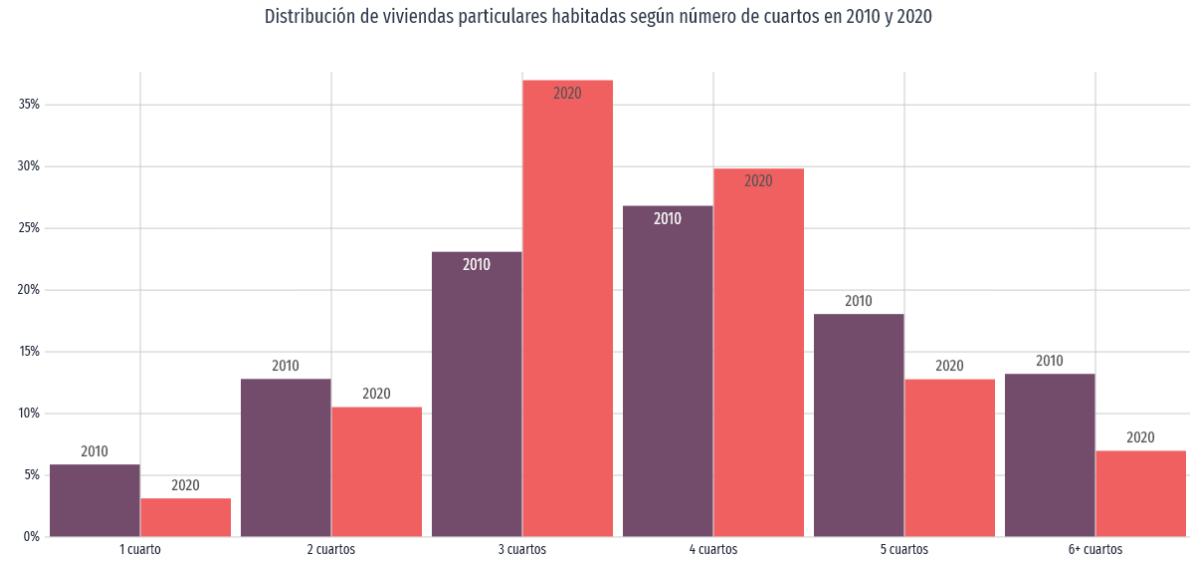
Nota: Los porcentajes pueden no sumar 100 % porque no incluye el no especificado.
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.

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.

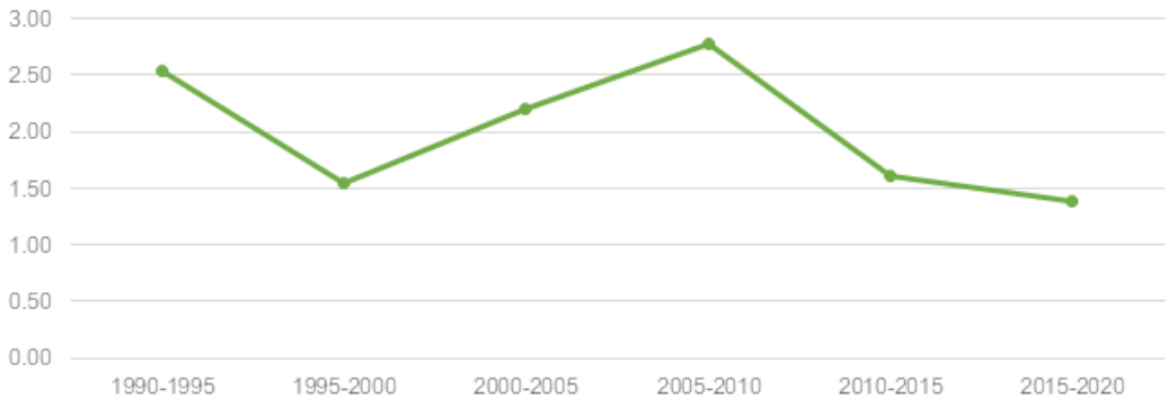
La ciudad de La Paz se considera una ciudad con un amplio número de inmuebles históricos catalogados y populares, que forman parte de la riqueza cultural histórica no solo de la ciudad sino también de la región, de estos inmuebles principalmente ahora culturales destaca la Unidad Cultural Jesús Castro 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.

Comunidad costera de El Sargento – La ventana

La zona de estas comunidades se encuentra conformado por 64 localidades rurales. Cuenta con una población total de 4,782 habitantes, lo que representa aproximadamente el 1.64% de la población total del municipio. En 2010 la población era de 3,879 personas, lo que indica que nacieron o llegaron casi 1000 personas a habitar la zona, de las cuales 47% son mujeres y 53% son hombres. Actualmente se estima que son 1671 habitantes, de los que 850 son hombres y 821 son mujeres, todos en 1195 viviendas (2020).

Respecto a la tasa de crecimiento, de 2010 a 2020 incremento en un 1.7 por ciento el número de habitantes. Mientras que a nivel municipal en la última década la tasa de crecimiento ha sido menor, es decir, la población continúa creciendo, pero a un ritmo menor.



Fuente: Elaboración propia con base en información disponible de INEGI.

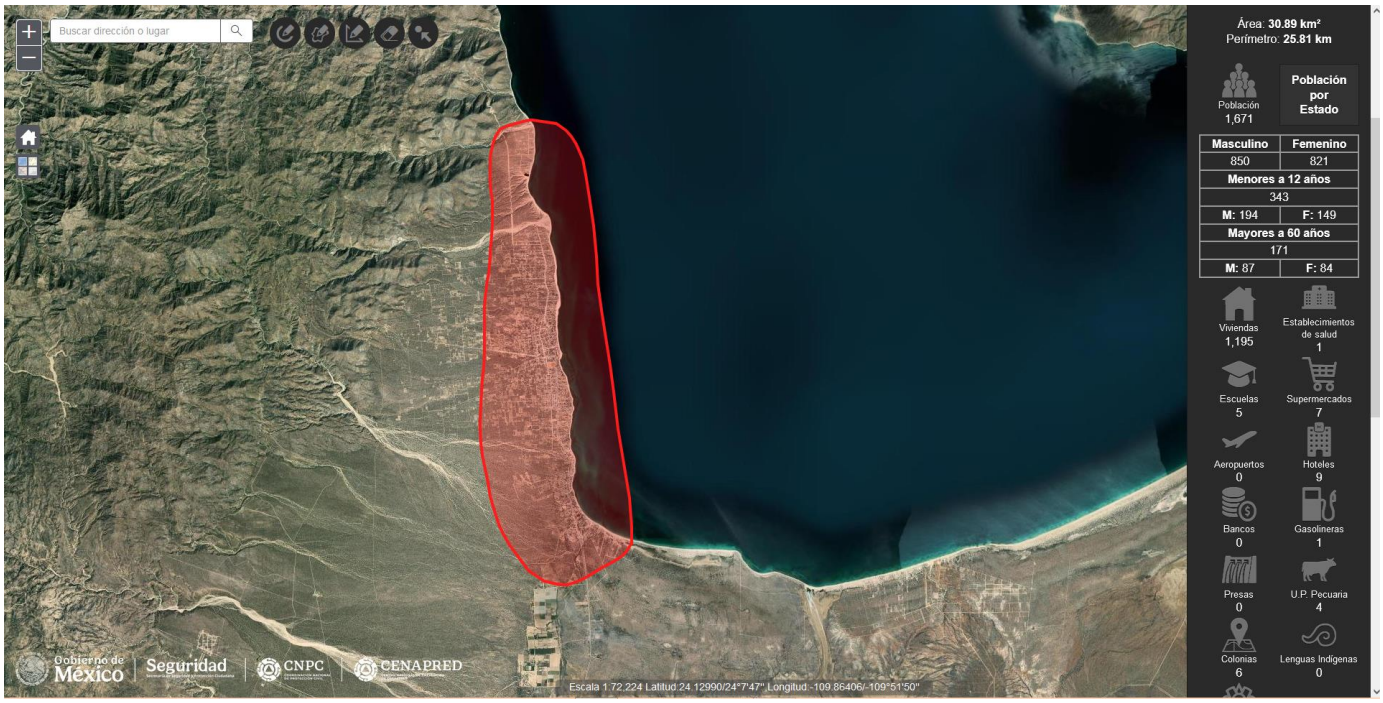
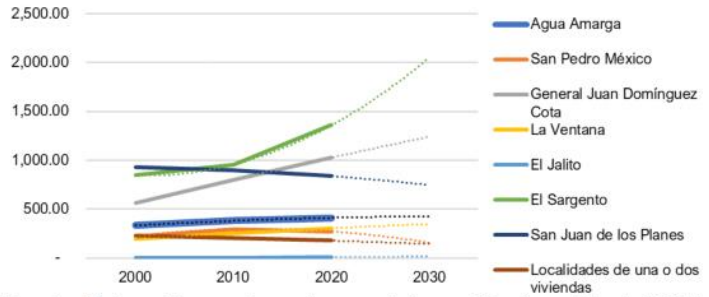


Figura 51. Comunidad Agua Caliente-El Sargento-La Ventana.

De las 64 localidades del polígono, únicamente 6 de ellas cuentan con más de 100 habitantes y el resto consta únicamente de 1 a 2 viviendas por localidad. En primer lugar, se encuentra la localidad de El Sargento cuya población ha ido en aumento desde el año 2000; en segundo lugar, General Juan Domínguez Cota que de la misma forma ha incrementado su población desde el 2000; en tercero, San Juan de los Planes que al contrario a las 2 localidades anteriores, el número de habitantes en ella ha ido decreciendo desde el año 2000, y por último, Agua Amarga, La Ventana y San Pedro México se han mantenido relativamente estables desde el mismo año.

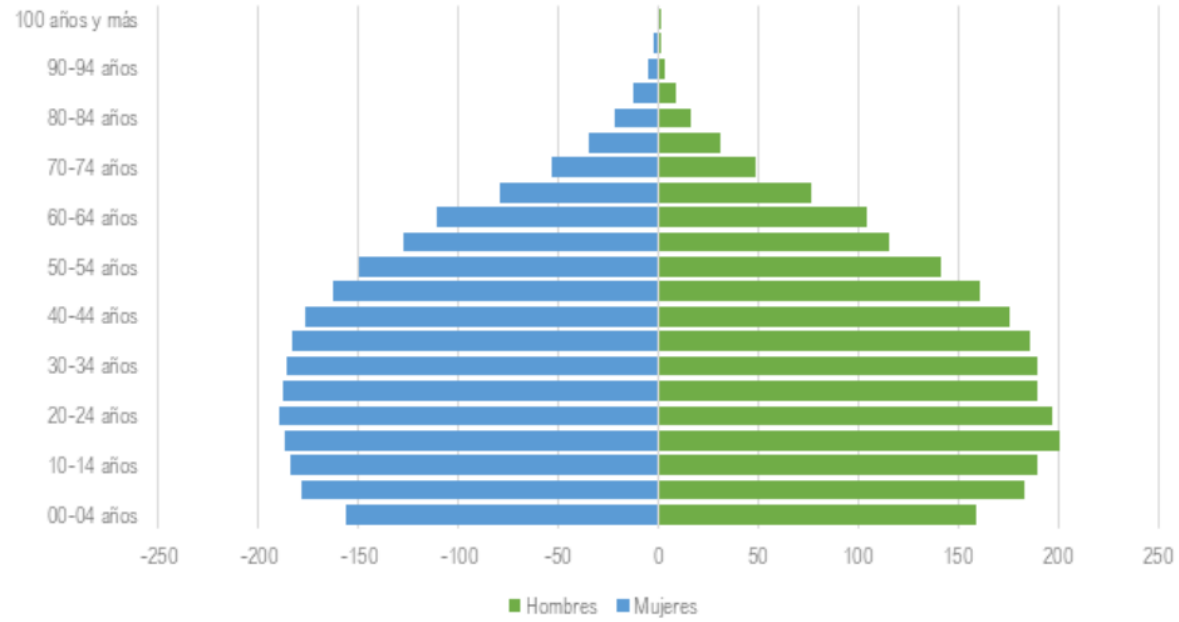


Fuente: Elaboración propia con base en información disponible de INEGI.

Tabla 16. Habitantes por localidad

Localidad	Número de habitantes
Agua Amarga	413
San Pedro México	273
General Juan Domínguez Cota	1,027
La Ventana	306
El Sargento	1,359
San Juan de los Planes	841
Otras	563
Total	**4,782**

De acuerdo con información disponible en el Censo de Población y Vivienda 2020, es una población relativamente joven, el promedio a nivel municipal es de 32 años y tal como se muestra en la siguiente tabla y en la gráfica, el grueso de la población se concentra en el rango de 14 a 64 años, es decir en la población económicamente activa.



Fuente: Elaboración propia con base en información disponible de INEGI, 2020.

En el polígono de estudio habitan 161 personas que hablan alguna lengua indígena. El 78.88% viven en la localidad General Juan Domínguez Cota, y el resto se distribuye en las 63 localidades restantes.

Nivel de educación

Sobre el nivel educativo, el 97.59% de la población mayor de 15 años es alfabeta. Mientras que, 2.84% de la población es analfabeta, siendo las mujeres las que representan un mayor número de rezago educativo. Por otra parte, 4% de la población mayor de 15 años no cuenta con escolaridad y más de 38% tiene una educación básica incompleta.

Población flotante

El turismo es la segunda actividad económica con mayor personal ocupado dentro del polígono de estudio, solo después de la agricultura.

Las dos principales localidades en las que se desarrolla dicha actividad son El Sargento y La Ventana, donde el turismo ha ido en constante crecimiento desde el año 2000, esto debido a las características naturales de la zona y a la presencia de fuertes vientos en sus costas que atraen a turistas principalmente extranjeros a realizar diferentes actividades como el kitesurf y el windsur.

Tomando como base los datos disponibles de la SECTUR 2020, el polígono cuenta con 31 cuartos disponibles y alcanza una ocupación promedio del 57.4%, sin conocer la distribución exacta de ellos en las diferentes localidades del polígono, sin embargo, si se realiza un ejercicio hipotético de considerar 2.25

habitantes por cuarto ocupado, se tendría una población flotante de aproximadamente 69.75 habitantes al día.

Para poder obtener un aproximado de visitantes al año, se considerará el mismo porcentaje de ocupación del 57,4%, obteniendo un resultado de 12,729 personas adicionales a los residentes, lo que corresponde a un aumento del 266% de la población los cuales aumentan la demanda de equipamientos y servicios públicos.

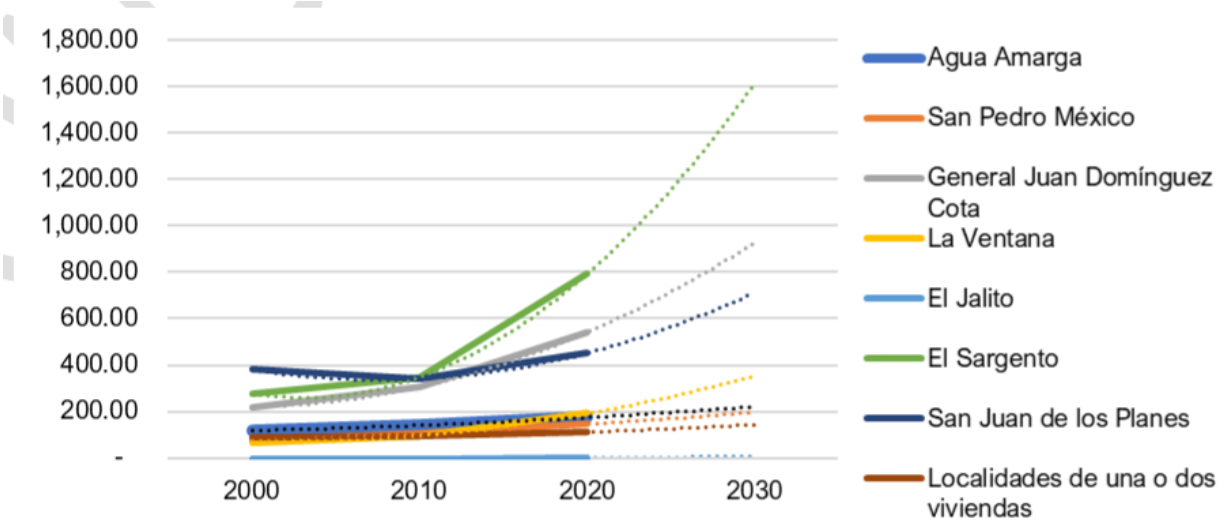
Adicionalmente, se realizó un sondeo de mercado en línea de la oferta de alojamiento temporal en la zona, incluyendo hoteles, hostales, casas en renta (AIRBNB), teniendo como resultado 66 unidades que ofrecen el servicio de alojamiento temporal, sin embargo, no se cuenta con la información de habitaciones disponibles con exactitud.

Con la intención de profundizar el dato de la población flotante, durante los trabajos de campo realizados por el equipo consultor, se realizaron algunas entrevistas físicas en donde se obtuvo como una constante que, de octubre a marzo, son los principales meses con mayor presencia de turistas extranjeros y en contraste, los meses de abril a agosto son los de mayor presencia de turista nacional.

Población económicamente activa

El 54.76% de la población es económicamente activa, de la cual casi el 100% se encuentra ocupada. Únicamente 3 personas que entran en este grupo se encuentran desempleadas.

El Sargento en la principal localidad con mayor presencia de población económicamente activa en el polígono, con aproximadamente 1350 habitantes, seguida de General Juan Domínguez Cota con 541 habitantes y en tercer lugar la localidad de San Juan de los Planes con 452 habitantes. Agua Amarga tiene menos de 100 habitantes.



Tenencia de la tierra y asentamientos informales

De acuerdo con el artículo 27 constitucional, existen tres tipos de propiedad: social, privada y pública. La primera se refiere a aquellas tierras incorporadas a un régimen ejidal. El artículo 43 de la Ley Agraria, establece que existen tres tipos de propiedad social: tierras para el asentamiento humano; tierras de uso común y tierras parceladas.

Dichas tierras (comunales y parceladas), pueden ser utilizadas únicamente para comercializar y transformar productos y para la prestación de servicios que contribuyan al desarrollo de las actividades de los ejidatarios.

Estas propiedades, de acuerdo con el artículo 75 de la Ley Agraria, son inalienables, imprescriptibles e inembargables, salvo los casos previstos en la ley En cuanto a la tercera categoría, las tierras destinadas al asentamiento humano son terrenos que se ubican en las zonas urbanizables de los centros de población destinadas a la construcción de vivienda, equipamiento y servicios.

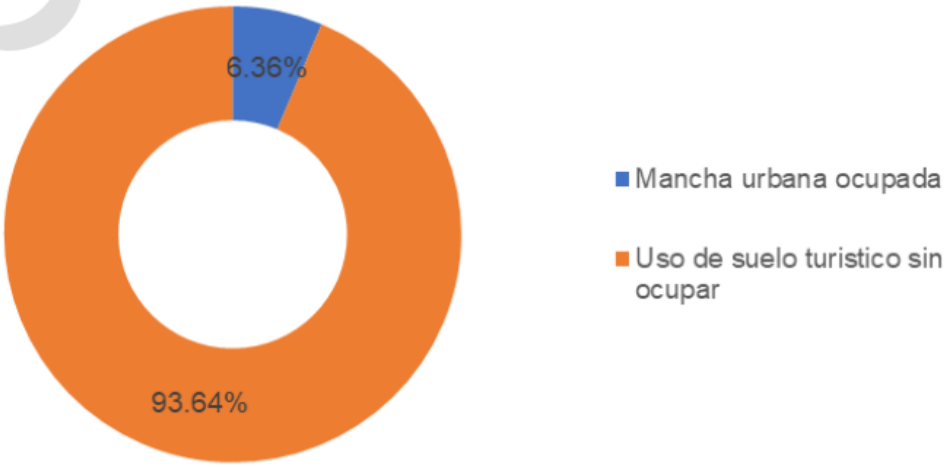
En cuanto al derecho de vía, de acuerdo con el artículo 3 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, es la "franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación, cuya anchura y dimensiones fija la Secretaría, cual no podrá ser inferior a 20 metros a cada lado del eje del camino. Tratándose de carreteras de dos cuerpos, se medirá a partir del eje de cada uno de ellos".

Conocer tanto el régimen de propiedad como el derecho de vía, así como la superficie y ocupación de estos por asentamientos informales, es indispensable para establecer estrategias y líneas de acción para su atención. Por lo anterior, se realizó un análisis de la superficie tanto de las zonas ejidales como del derecho de vía actualmente ocupado.

Usos de suelo del programa vigente

Como se mencionó en apartados anteriores, el único uso de suelo asignado en el PDUCP La Paz del 2018 es el turístico sobre una superficie de 8,141.27 ha aproximadamente sobre la franja costera del poblado de El Sargento, La Ventana y Ensenada de Muertos, sin embargo, en la actualidad únicamente se encuentran ocupadas 517.65 ha y el resto se encuentra sin construcciones.

Grafica 25 Ocupación del uso de suelo turístico



Fuente: Elaboración propia, 2023.

Utilizando los datos obtenidos en cuanto a número de viviendas en el polígono, y la mancha urbana sobre el uso de suelo turístico, se realizaron los cálculos correspondientes para obtener la densidad de viviendas por hectárea, teniendo como resultado 2.81 viv/ha.

Posteriormente, se realizaron los cálculos correspondientes para obtener el promedio de habitantes por vivienda en el polígono, utilizando el número total de habitantes y el número de viviendas habitadas, siendo este el 59% del total de viviendas, como se menciona en el apartado de vivienda de este documento

obteniendo un promedio de 3.58 hab/viv, siendo un dato cercano al promedio municipal, el cual era 3.5 hab/viv al 2010 según el PDUCP de La Paz 2018.

Por último, se obtiene que las 7,323.62 hectáreas tienen el potencial de albergar 12,750 viviendas para residentes con la densidad actual de la mancha urbana, lo que corresponde a un aumento de población de 45,646 habitantes adicionales, comparados con las 4,782 personas que habitan en la actualidad significa un aumento del 975% solo en la zona con uso de suelo turístico sin considerar el resto de la superficie del polígono incluyendo la zona de Los Planes.

Estructura territorial

El ejercicio para identificar la estructura territorial de las localidades que se encuentran dentro del polígono de estudio, determino que ésta es primordialmente lineal a lo largo de las carreteras existentes, sin embargo, se comienzan a desarrollar pequeños "centros de barrio" donde se concentran las actividades económicas.

Durante los trabajos de campo elaborados por la consultora, se detectó que la zona de San Juan de los Planes concentra la mayor parte del equipamiento que brinda el servicio para todos los poblados del polígono. A continuación, se enlistan los principales datos obtenidos en cuanto a la ocupación del territorio y su estructura territorial:

- 50,341 ha del polígono del PPDU
- 14.41 ha de suelo habitacional (sin ocupar)
- 249 ha de protección ecológica
- 8,600 ha con uso de suelo turístico
- 650 ha urbanas (semi ocupadas)
- 7,950 ha urbanizadas con uso turístico (sin ocupar)
- 41,741 ha de suelo sin uso de suelo
- 41,741 ha con recomendaciones (POEL)
- 2.50 ha ocupadas por un tiradero a cielo abierto en suelo de la UGA 31
- Aeródromo sobre suelo de protección ecológica

Patrón de crecimiento urbano

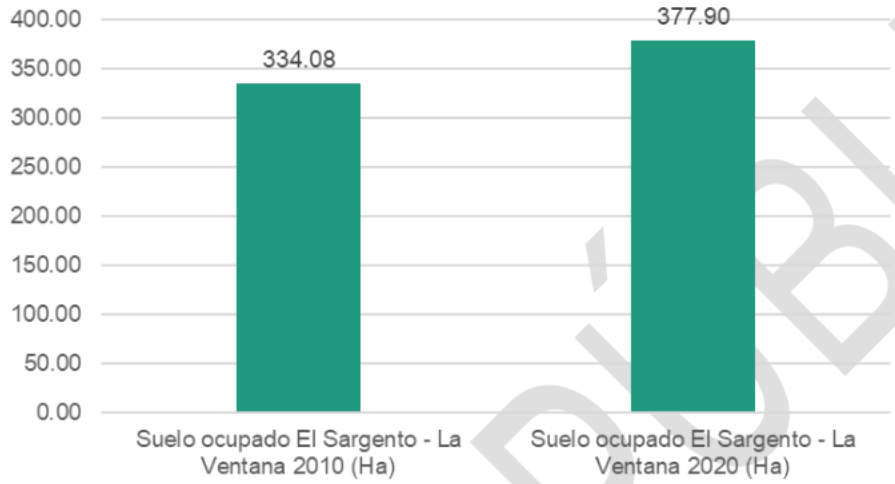
El crecimiento del suelo ocupado de los asentamientos que conforman el polígono de estudio se ha dado sin un orden claro debido a la falta de regulación, principalmente causada por la inexistencia de un Programa de Desarrollo. En consecuencia, se tiene un crecimiento desordenado que en números generales y tomando en cuenta los principales asentamientos, el suelo ocupado ha crecido en un 20.92% con respecto al suelo ocupado que se tenía en 2010, dichos datos se obtuvieron realizando un análisis de las imágenes satelitales con ayuda de Google Earth Pro, de las zonas ocupadas en 2010 y 2020, a nivel manzana, teniendo como base la aparición de al menos una vivienda por manzana para tomar la manzana completa como ocupada.

Analizado las zonas a menor escala se observa que la zona que comprende los asentamientos de El Sargento y La Ventana ha crecido en un 13.22% con respecto al suelo ocupado en 2010, que eran 334.08 ha, llegando a expandirse a 377.90 ha en 2020, lo que significa que el crecimiento de esta zona ha sido menor en comparación al resto de los asentamientos.

Dicho crecimiento se ha dado principalmente hacia el poniente del asentamiento, en donde se cuenta con una topografía caracterizada por pendientes suaves, y donde la aparición de senderos y/o brechas sigue sin regulación, propiciando la venta de predios y la construcción de nuevas viviendas bajo el uso de suelo

turístico asignado en el PDUCP La Paz 2018, que otorga una gama amplia en cuanto a posibilidades de edificación.

Grafica 26 Crecimiento de la zona del Sargento – La Ventana

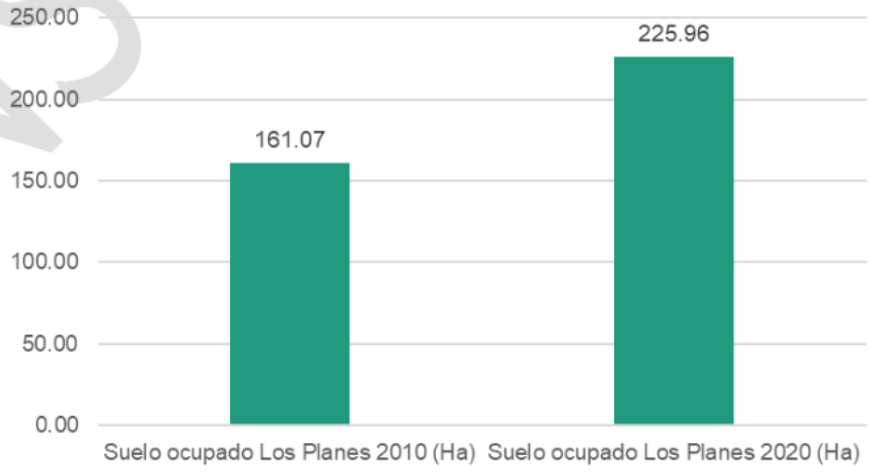


Fuente: Elaboración propia con base en imágenes satelitales, 2010 y 2020

En la zona de Los Planes el crecimiento se he generado de una manera más importante en comparación a la zona de El Sargento – La Ventana, debido principalmente a la topografía y la existencia de equipamiento como se verá en los siguientes capítulos del documento.

El suelo ocupado ha pasado de tener 161.07 ha en 2010 a 225.96 ha en 2020, lo que significa un aumento del 40.28% del suelo ocupado en una década, en esta zona, el crecimiento se concentra en el asentamiento Juan Domínguez Cota y San Juan de Los Planes como se muestra en la ilustración siguiente.

Grafica 27 Crecimiento de la zona de Los Planes



Fuente: Elaboración propia con base en imágenes satelitales, 2010 y 2020

Vivienda

Existen 2,242 viviendas, de las cuales 59% se encuentran habitadas, 31% son de uso temporal y 10% se encuentran deshabitadas. No existen viviendas de uso colectivo.

Destacan El Sargento y la Ventana, como los lugares que tienen el mayor porcentaje de viviendas deshabitadas, y dedicadas a uso temporal. En el caso de El Sargento, el 60.29% de las viviendas existentes están deshabitadas; 48.45% del total son para uso temporal. La Ventana, por su parte, tiene el 64.20% del total de viviendas deshabitadas, y se destina casi la misma cantidad para uso temporal.

Se estima que en la zona de Agua Caliente, hay unas 15 viviendas de acuerdo con INEGI, 2020, y si las contamos directamente en la imagen de satélite más reciente (enero de 2023), se pueden contabilizar unas 25 viviendas en total, por lo que se estiman al menos 25 a 50 habitantes, sin embargo es evidente que varias de estas viviendas se encuentran vacías durante periodos largos, otras en proceso de construcción desde por lo menos 2020.

Es importante destacar la actividad turística de estas dos localidades. Si bien el desierto limita las actividades urbano-turísticas que pueden desarrollarse en el polígono, el creciente valor del suelo por la actividad turística impulsa a que los pequeños propietarios vendan, en zonas donde no existen servicios básicos y que, además repercuta en degradación ambiental.



En la imagen anterior se muestran el total de viviendas en la zona conocida como Agua Caliente.

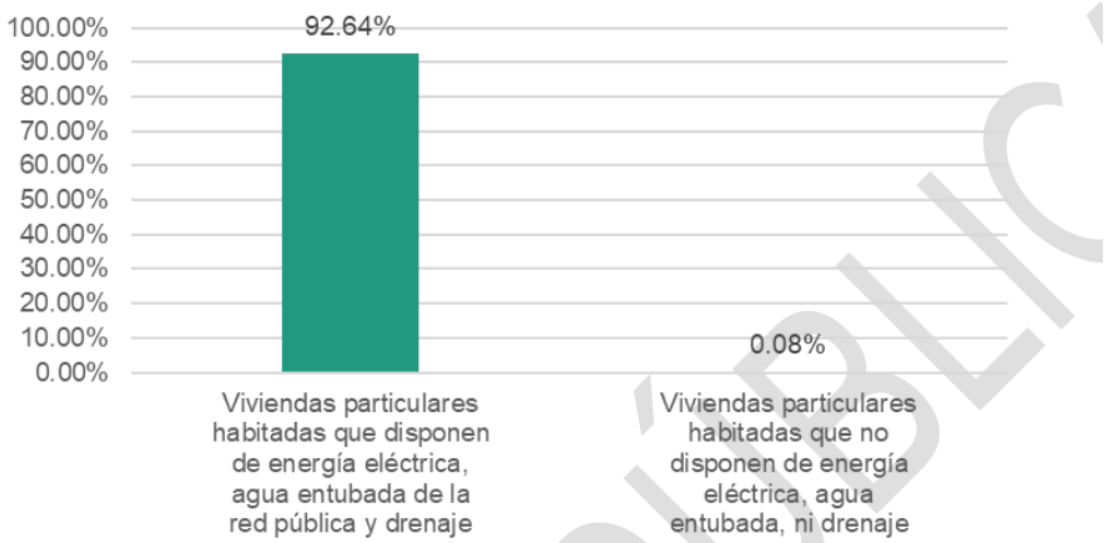
Rezago habitacional y carencia de servicios

Para determinar el rezago habitacional en las viviendas del polígono, se utilizan los indicadores disponibles en INEGI con respecto a la disponibilidad de servicios (agua potable, drenaje y electricidad), y se agrega un indicador más con respecto al tipo de material para el piso. Este último se relaciona con la durabilidad de la

construcción; si es de tierra, se infiere que está más expuesta a humedad del suelo u otros elementos externos.

El mayor porcentaje de rezago, de acuerdo con los indicadores propuestos, se presenta en la localidad de General Juan Domínguez Cota, y, en segundo lugar, en San Juan de los Planes, ambas localidades cercanas entre sí. Destaca la carencia de drenaje de manera general; sin embargo, es importante mencionar que INEGI toma por igual si la vivienda cuenta con conexión a una red de drenaje municipal o si cuenta con una fosa séptica independiente.

Grafica 30 Servicios en las viviendas del polígono



Fuente: Elaboración propia con base en información disponible de INEGI, 2020.

No existen condiciones de hacinamiento en la subregión. El mayor número de ocupación se registra en la localidad de General Juan Domínguez, seguido de La Ventana.

Tipología y calidad de la vivienda

En este tema se abordará la tipología de vivienda que se desarrolla en las diferentes zonas del polígono, desde un enfoque de comparativa entre lo que se construye y que se permite según los usos de suelo asignados, que en este caso en particular es únicamente turístico que presenta las siguientes condicionantes, aunque como se mencionó en el apartado de "comparativa entre lo planeado y lo real" el tipo de construcciones que se generan en la zona no cumplen con los requerimientos mínimos estipulados.

- I. La densidad máxima será de 52 cuartos por hectárea.
- II. La superficie mínima de lote será de 5,000.00 metros cuadrados.
- III. El frente mínimo de lote será de 50.00 metros lineales.
- IV. El C.O.S. no será mayor del 0.40 de la superficie total del lote.
- V. El C.U.S. no deberá exceder el 2.40 de la superficie total del lote.
- VI. El C.A.S. no será menor a 0.60 de la superficie total del lote.

- VII. La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder 6 niveles o 21.00 metros a partir del nivel máximo del terreno natural, con respecto a la edificación.

El tipo de construcciones que se desarrollan en promedio en la localidad de El Sargento y La Ventana son vivienda residencial nivel medio y alto, que tienen mayor presencia hacia el norte, siendo el tipo de construcción moderna, de 2 a 4 niveles con las siguientes condicionantes:

- La superficie promedio: 400 – 800 m2
- El frente promedio: 17 m
- C.O.S. promedio: 0.17
- C.U.S. promedio: 0.34
- C.A.S. promedio: 0.83
- Altura máxima de las edificaciones: 4 niveles

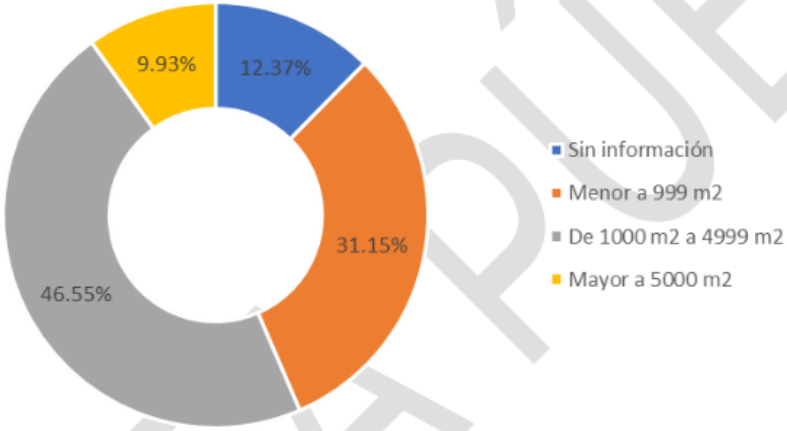
Como se puede observar, en promedio la superficie mínima del lote siempre es menor respecto de los requerimientos del uso de suelo turístico, siendo 5000 m^2 de superficie mínima como se marca en el PDUCP La Paz 2018, sin embargo, en cuanto a los coeficientes de ocupación, utilización y absorción no se detectó un problema debido que en promedio todos cumplen con lo mínimo requerido.

Esta situación es diferente ahora, ya que se encuentra aprobado el *Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes* -. Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S., en febrero de 2025, en el que se establecen las condicionantes de forma más clara para la zona de Agua Caliente, misma que ahora se le clasifica como ***Zona de Crecimiento***, ***Uso Permitido H6, Residencial Turístico, Área Urbanizable***.

Adicional a lo detectado en los trabajos de campo, se elaboró un análisis de la información otorgada por Catastro con el objetivo de detectar el patrón de lotificación en cada una de las zonas que constituyen El Sargento La ventana.

En la zona del Sargento-La Ventana, se cuantifican en la base catastral aproximadamente 3364 lotes registrados, de los que únicamente el 9.93% cumple con la superficie mínima requerida para el uso de suelo turístico, siendo mayoría los lotes con superficies entre los 1000 m2 y 4999 m2 con el 46.55%, sin embargo, existen poco más de 1000 predios con superficies incluso menores a los 1000 m2, menos de una quinta parte del requerimiento mínimo que representan el 31.15% del total de predios de la zona.

También de observa que el 12.37% de los predios no cuenta con la información completa en la base catastral.



Fuente: Elaboración propia con datos de Catastro, 2023

Sin embargo, hacia el centro del poblado, se cuenta con vivienda en condiciones de obra negra u obra gris, siendo las zonas más antiguas y donde aún hay presencia de habitantes locales con las siguientes condicionantes:

• La superficie promedio: 300 m²

• El frente promedio: 15 m

• C.O.S. promedio: 0.30

• C.U.S. promedio: 0.55

• C.A.S. promedio: 0.70

• Altura máxima de las edificaciones: 2 niveles

Al igual que en la zona norte del Sargento, la superficie mínima del lote no se cumple, incluso disminuye en esta parte del poblado ya que el tipo de vivienda es precario y la mayoría de los lotes ubicados en esta zona tienen una superficie menor a los 1000 m².

Como resultado del análisis catastral, se obtiene que de los poco más de 1000 predios cuya superficie se encuentra por debajo de los 1000 m2, el lote que oscila entre los 800 y 899 m² representa la mayoría con el 24.43%, seguido del lote entre los 900 y 999 m2 con el 20.90% y en tercer puesto el lote entre los 600 a 699 m² con el 11.35%.

Como se puede observar, la existencia de lotes pequeños es muy poca, sin embargo, al tener como superficie mínima estipulada para el uso de suelo turístico en 5000 m² provoca perciban como un problema este tipo de lotes.

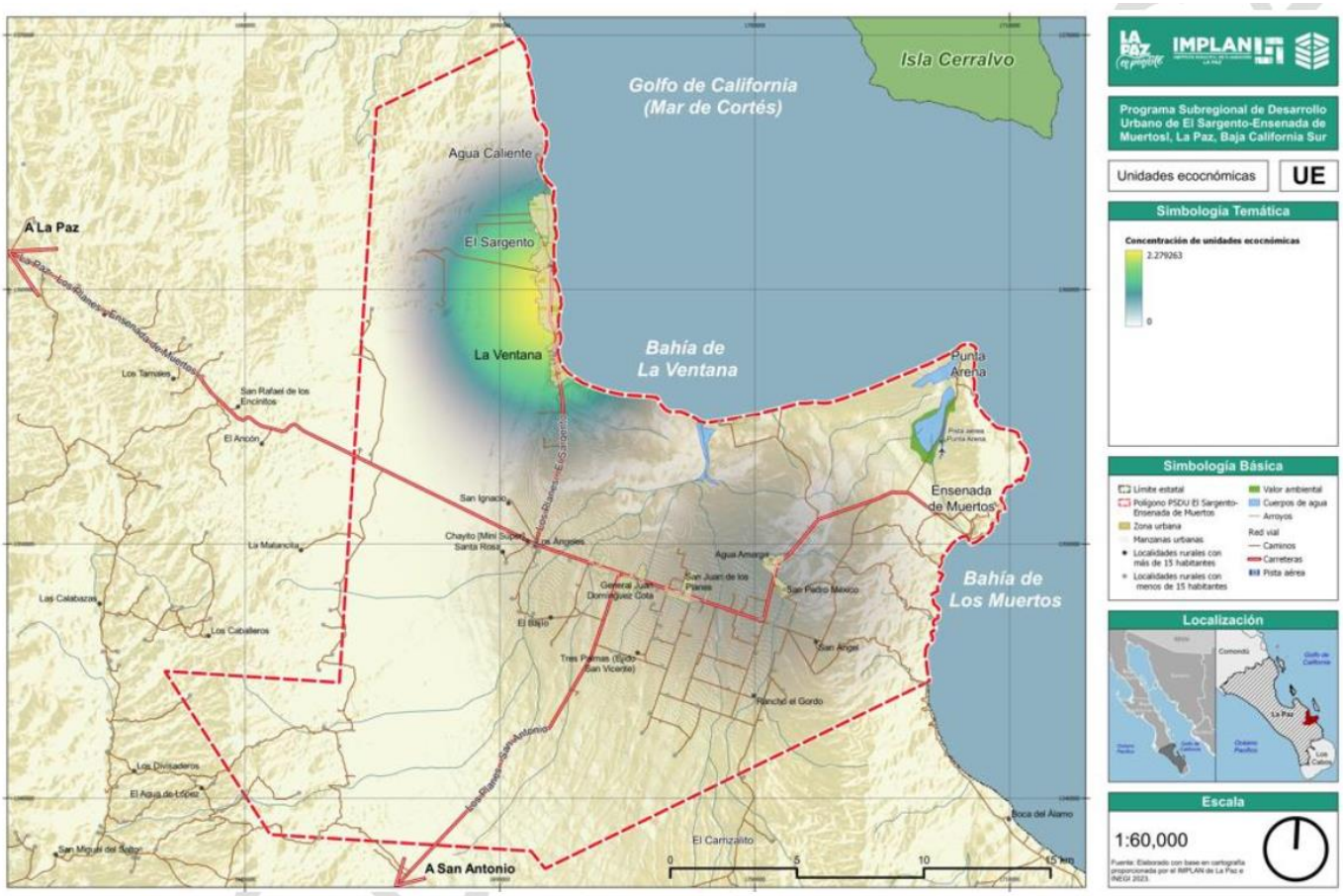
Actividades económicas

En este apartado, se hace una caracterización de la actividad económica existente en el polígono de El Sargento y sus patrones de ocupación del suelo comparados. Para ello, se utilizaron las bases de datos del

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2020), información identificada en campo, y establecimientos identificados a través de búsquedas en mapas satelitales.

Se identifican en el polígono de estudio 170 unidades económicas, que representan el 1.2% de las existentes en todo el municipio de La Paz (14,160 unidades). El 54.70% de ellas se encuentran ubicadas en El Sargento; 24.10% en La Ventana y el resto (21.2%) se encuentran distribuidas en las localidades del área de estudio.

En el siguiente mapa se expresa la concentración de unidades económicas, de acuerdo con los registros del DENUE. Se aprecian los datos del párrafo anterior, donde la mayoría de las unidades se encuentran en la zona de El Sargento – La Ventana.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de DENUE (2020).

El uso que tiene mayor participación en las unidades económicas es el de Comercios y Servicios. Las unidades se concentran principalmente en las localidades de El Sargento y la Ventana. Además, destaca que el uso Turístico hotelero es el de menor presencia, a pesar de ser el uso asignado para la zona habitada El Sargento-La Ventana.

Equipamiento urbano

Se identifican los equipamientos públicos existentes en el polígono de El Sargento, pertenecientes a los 12 subsistemas establecidos por SEDESOL en sus Normas para la Dotación de Equipamiento del Sistema Nacional de Equipamiento Urbano (SNEU, 1999). Los equipamientos enlistados se obtuvieron a partir de; la base de datos del DENUE (2020); el Sistema de Información y Gestión Educativa (SIGED) de la Secretaría

de Educación Pública; el catálogo Clave Única de Establecimientos de Salud (CLUES) de la Dirección General de Información en Salud; imágenes satelitales y puntos identificados en campo, en febrero de 2023.

A partir de estos datos, se calculó la dotación necesaria por subsistema, para el polígono completo, a nivel de subregión. Como se mencionó ya en este documento, el área de estudio se conforma por 64 localidades rurales, que en conjunto suman 4,782 habitantes. El SNEU, por su parte, asigna requerimientos de equipamiento para localidades urbanas, es decir, a partir de los 2,500 habitantes.

Debido a esto, para efectos de los cálculos realizados en este documento, se tomará la población de la subregión.

Como resultado de este ejercicio, además de calcular la dotación necesaria de equipamientos para el polígono, también se identifican sus ubicaciones, con el fin de establecer centros urbanos potenciales en las propuestas de zonificación secundaria.

Transporte

Según la SNEU de SEDESOL no se requieren equipamientos de transporte público en localidades con poblaciones menores a 5000 habitantes lo cual se confirma en territorio ya que no existen rutas y tampoco infraestructura de transporte público en el polígono.

En el subsistema de Recreación, de acuerdo con el SNEU, se requieren 451 m2 dedicados a juegos infantiles, que actualmente no existen. Sin embargo, en el polígono se cuenta con una oferta de espacios públicos, ubicados en San Juan de los Planes. Uno de ellos es una plaza de 5,183 m2 que, de acuerdo con la NOM-001-SEDATU-2021, pertenece a la categoría A-1 y debe estar a máximo 400 m de las viviendas. Esta condición se cumple en la localidad. En el resto del polígono, no se identificaron espacios públicos.

Estado de la infraestructura vial

En cuanto al estado de las vialidades, se identifica que, dentro del polígono de estudio, el total de las carreteras (9% del total de la red vial) se encuentran pavimentadas. Asimismo, la clasificación caminos y calles rurales, la cual es la segunda con mayor porcentaje de ocupación en la red (después de brechas y veredas), solo se encuentra pavimentada en 1.97% del total, reflejando la gran proporción de vialidades que no cuentan con las condiciones deseables para un tránsito seguro.

Transporte público o movilidad turística

El transporte público en el área de estudio es prácticamente inexistente, ya que no hay ninguna ruta de transporte que haga el recorrido de La Paz a ninguno de los poblados que forman parte del polígono, El Sargento, La Ventana, San Juan de los Planes, y Ensenada de Muertos.

Debido al déficit de transporte publico municipal, los habitantes de la comunidad de El Sargento se organizaron de forma independiente para crear una ruta que realiza el recorrido de El Sargento a La Paz para llevar a los trabajadores que lo necesitan, sin embargo, el costo del transporte es elevado con respecto a los costos del transporte público de la zona de La Paz, siendo de $150 por ruta, y teniendo únicamente un horario específico: El Sargento-La Paz a las 7:00 horas y La Paz-El Sargento a las 15:00 horas según información de los propios usuarios.

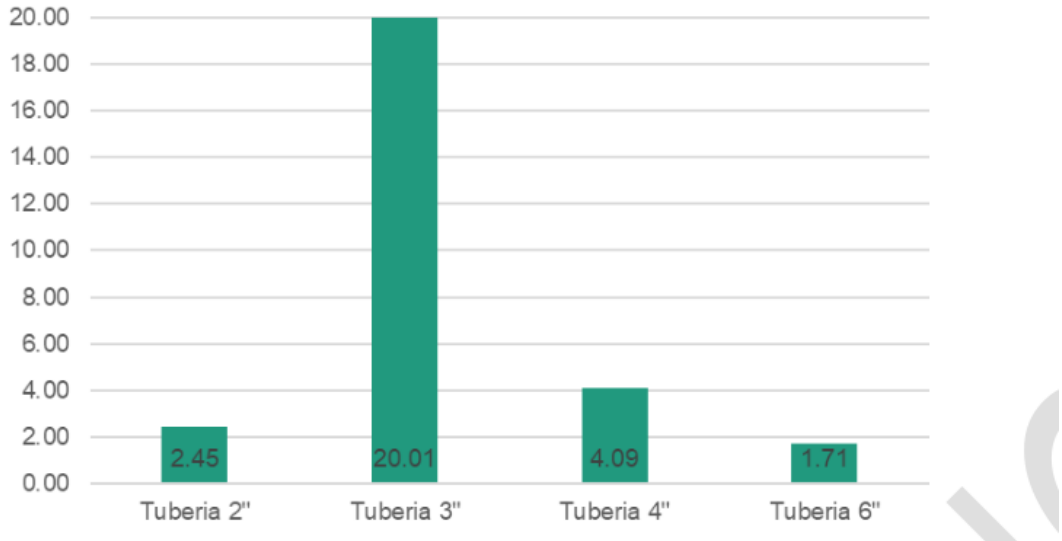
Caso especial para Agua Caliente, ya que está a una distancia de 1300 metros saliendo del límite norte de El Sargento, o a 4 km desde el centro de El Sargento. Esto implica el uso de terracerías únicamente, anteriormente se usaban terracerías que pasaban por la zona de playas, sin embargo, después de algunos conflictos con los pobladores locales, autoridades y prestadores de servicios turísticos de Playa Caliente, se determinó realizar la terracería actual, que pasa por el borde oeste de El Sargento y llega a Agua Caliente por

la zona de lomas, sin pasar por la playa. Este es el acceso al presente proyecto, mismo que se encuentra en buenas condiciones, no pasa por playas o zonas costeras, y es suficientemente ancho para dos o tres carriles.

Agua potable

El agua potable es un tema de gran importancia a nivel nacional, estatal, municipal y de polígono de actuación, ya que se encuentra entre las 3 principales preocupaciones de los habitantes, la escases de agua potable responde a una serie de variables multidisciplinarias, la ubicación geográfica, el clima, la sobreexplotación de los acuíferos, el aumento de población tanto de residentes como de extranjeros, y algunas más, sin embargo, únicamente se cuenta con información en cuanto a longitud de red hidráulica instalada en la zona del Sargento – La Ventana, sin tener conocimiento de su estado actual ni el número de viviendas abastecidas.

En números generales, la zona de El Sargento – La Ventana cuenta con un total de 28.25 km de red hidráulica y 2 pozos, de los cuales más del 70% es tubería de 3” y el resto se distribuye en tubería de 2”, 4” y 6”.



Fuente: Elaboración propia con base en información de OMSAPAS.

Analizando la información disponible de los datos censados por el INEGI en 2020, se tiene como resultado que el 86.99% de las viviendas del polígono cuentan con agua potable entubada abastecida por el servicio público y el resto se abastece por medio de pipas.

Debido a la escasez de agua potable entubada en el polígono, la construcción de obras complementarias a la instalación hidráulica de las viviendas para la acumulación de agua potable presenta valores altos en cuanto a la disposición de tinacos, con el 87.92% de ellas, y con el 24.32% de viviendas que disponen de cisterna.

En El Sargento hay suministro de agua potable municipal, sin embargo en Agua Caliente no existe aún, de manera que la totalidad de sus habitantes y viviendas, deben tener suministro mediante el servicio local de pipas para llenar sus aljibes, cisternas, tinacos o piletas, de manera periódica, ya sea semanal o mensual.

Saneamiento

El tema de drenaje es complejo, como se mencionó en el apartado de vivienda, los datos con los que se cuenta no permiten hacer un diagnóstico funcional con respecto al tema, ya que el censo elaborado por el

INEGI no hace distinción entre red de drenaje municipal y la instalación de fosas sépticas individuales por predio y según datos de OOMSAPAS, no existe red de drenaje en la zona de El Sargento – La Ventana, Los Planes ni en Ensenada de muertos así como Agua Caliente, sin embargo, durante los trabajos de campo realizados por el consultor, se identificaron algunos registros sanitarios en las vialidades de San Juan de los Planes.

Habiendo establecido la efectividad de la información analizada, se recomienda no tomar en cuenta la cifra de 94.27% de viviendas que cuentan con el servicio de drenaje.

En Agua Caliente, por regla general, la totalidad de las viviendas instalan biodigestores a los que se les da mantenimiento semanal o cada dos semanas, por un servicio local.

Drenaje pluvial

No se cuenta con infraestructura de drenaje pluvial en el polígono de El Sargento-La Ventana.

Red eléctrica

Con base en la información proporcionada por el IMPLAN, en el polígono de estudio se cuenta con 135.74 km de líneas de distribución y 26 circuitos, de los cuales, 6 se encuentran en la zona del Sargento – La Ventana, 15 se encuentran en la zona de Los Planes y 5 más en la zona de Ensenada de Muertos, sin embargo, no se cuenta con la información de las capacidades de los circuitos ni de subestaciones.

Analizando información alterna, del total de viviendas del polígono de estudio, el 97.68% de ellas cuenta con energía eléctrica por parte de CFE, según el censo de población y vivienda de INEGI del 2020.

Por otro lado, en Agua Caliente no hay suministro de energía eléctrica, por lo que la totalidad de las viviendas tienen su propio suministro mediante paneles solares.

Gestión de residuos sólidos

El manejo de los residuos sólidos está a cargo de la SEPUIMM de BCS y presenta un déficit considerable en cuanto a capacidad de recolección y de disposición final de los residuos. En el municipio de La Paz se generan aproximadamente 286,486.29 kg al día de residuos según las proyecciones del PDUCP La Paz 2018 y la tendencia seguirá al alta como se muestra a continuación.

Tabla 48 Proyecciones en cuanto a generación de residuos sólidos para el municipio de La Paz

Elemento	Unidad	2010	2020	2030	2040	2050
Residuos solidos	kg/día	247,455.21	286,486.29	330,506.08	374,310.82	417,900.51

Fuente: PDUCP La Paz, 2018

El caso es aún más alarmante para los poblados que forman parte del polígono de estudio, como El Sargento, La Ventana, San Juan de los Planes y Ensenada de Muertos ya que únicamente se cuentan con 4 unidades recolectoras para atender el área completa del polígono que son más de 50,000 ha con aproximadamente 650 ha ocupadas.

Debido a este gran déficit en cuanto a capacidades del municipio para brindar la cobertura y disposición correcta de los residuos, han surgido recolectores informales que otorgan el servicio a los poblados mencionados apoyados por los propios habitantes que necesitan la recolección de sus residuos, siendo principalmente extranjeros los que pagan por el servicio sin saber que el destino final de sus propios residuos

se encuentra muy cerca de la zona urbana, afectando zonas naturales y convirtiéndose en puntos con un potencial muy alto en cuanto a riesgos y vulnerabilidad ambiental.

Como resultado del trabajo de campo elaborado por la consultora, se detectó un tiradero informal de aproximadamente 2.5 ha de superficie y a solo 2.7 km de la intersección del corredor Isla Cerralvo con la carretera estatal 286 que va de La Paz a Ensenada de muertos. Dicho tiradero a cielo abierto se encuentra justo a un costado de campos agrícolas y de un arroyo pluvial, además no cumple con ninguna norma sanitaria y se queman los residuos sin la intervención de la autoridad competente.

IV.3.10 Paisaje

El paisaje puede estudiarse como indicador ambiental o cultural, pero al aproximarse a los componentes y procesos que ocurren en él, se va arribando a una visión sistémica o ecológica (Ramos 1979), por lo que en este contexto, el paisaje se entiende como una superficie de terreno heterogénea, compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repiten de forma similar en ella (sensu Forman & Godron 1986). Esta aproximación al paisaje es muy atractiva y asume el concepto de paisaje total, al identificar al paisaje con el medio y definirlo por la combinación de determinados ecosistemas, sus interacciones, la geomorfología y el clima, la perturbación que los afecta y la abundancia relativa de los ecosistemas combinados (MOPT 1993). Ahora, al margen del atractivo intelectual, la utilidad práctica de este enfoque está dirigida a la gestión territorial integral mediante evaluaciones, fundamentalmente aéreas del territorio (véase Maniglo 1990). La visión del paisaje total está encaminada, por lo tanto, a considerar al paisaje como indicador o fuente de información del territorio (Forman & Godron 1986).

Respecto al paisaje, al encontrase el sitio del proyecto dentro de una zona en franco desarrollo, crecimiento y modificación, es posible inferir que el paisaje adyacente ha sido ampliamente modificado, si bien es cierto que el sitio del proyecto conserva su vegetación original y natural y hacia el interior del predio el paisaje no se haya modificado, hacia el exterior de ese polígono ya se tienen grandes cambios que han modificado de forma considerable esta zona en general.

Entre los objetivos del análisis del paisaje está el de incluirlo en el proceso del planeación al contemplarlo como recurso y tratarlo como tal en la toma de decisiones, especialmente, en el contexto de una evaluación del impacto ambiental; se trata entonces que el paisaje sea algo preciso y dirigido, mediante el estudio de los factores territoriales, plásticos y emocionales que conducen a la valoración del paisaje.

La diversidad de enfoques para el estudio del paisaje se puede resumir en dos tendencias:

Una considera la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje; se escapa del empleo de técnicas, automáticas o no, y se da especial relieve a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, escala).

La segunda es un planteamiento más sistémico, que se apoya en el empleo de ciertas técnicas para los procesos de tipificación y valoración. Va dirigido al estudio de grandes áreas y al manejo de un gran número de datos.

Es claro que existen alternativas de análisis que mezclan ambas y tratan de lograr así un acercamiento más eficaz a la realidad del paisaje.

De las alternativas para analizar el paisaje existente y considerando las condiciones actuales del paisaje en el área de estudio y sistema ambiental los autores consideran viable utilizar la de Cuenca Visual.

La determinación de la superficie desde un punto o conjunto de puntos es visible, o recíprocamente la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impacto visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre sí.

Existen varios métodos de obtención de la cuenca visual, entre los cuales están:

Métodos de observación directa in situ, que consiste en que el observador en terreno debe apreciar hasta donde puede mirar a su alrededor y esa información debe ser traspasada a un mapa. La desventaja del método se basa en que la apreciación es subjetiva, ya que depende del observador y las características de la zona observada.

Métodos manuales, que consiste en trabajar sobre un mapa, con curvas de nivel que permitan mediante el trazado de perfiles o con la ayuda de plantillas adecuadas, dibujar las zonas visibles o invisibles desde un punto donde se ubicarán las obras de algún proyecto.

Métodos automáticos, que se basan en la capacidad de manejo que tienen los computadores para analizar un gran número de datos a la vez y entregar una respuesta rápida. Estos métodos utilizan los datos de altitud y provenientes del terreno o de mapas adecuados.

Entre las características más importantes de la cuenca visual se tiene el tamaño, la altura relativa, la forma y la compacidad.

El análisis del paisaje visual puede emprenderse siguiendo dos líneas: una de ellas se dirige hacia los componentes físicos y bióticos del medio, directamente perceptibles en una línea llamémosle objetiva y la otra tiene su base en el estudio de las respuestas perceptuales de los observadores, tratando de elaborar patrones de respuestas acordes.

El estudio de la cuenca visual y los índices que de ella se derivan constituyen una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual. La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto (Fernández Cañadas, 1977).

La cuenca visual común de los puntos que pertenecen a una zona es la intersección del conjunto de las cuencas visuales correspondientes a dichos puntos; esto es, el subconjunto de puntos que son vistos desde todos los puntos de la zona.

La transformación urbano-turística de la zona donde se ubica el sitio del proyecto ha sido paulatina, sin embargo encontrar un punto desde donde pueda ser posible observar una fracción considerable de la misma, no se encuentra en el plano horizontal terrestre, las condiciones actuales sugiere que este punto tendrá que ser un punto alto al cual difícilmente se tendrá acceso.

El mosaico de imágenes que se presenta en el anexo fotográfico muestra el paisaje de la zona donde se ubica el sitio del proyecto.

V DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

V.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO PRE-OPERACIONAL DEL SISTEMA (DIAGNÓSTICO)

La zona de este proyecto se ubica en un área propensa a afectación de huracanes y tormentas de manera periódica, la temperatura media anual es de 23.8° C, presentando una temporada de calor de junio a agosto con temperaturas medias mensuales de 29.5 a 32.4 y 31.7° C. La temperatura del mes más frío que corresponde a enero es sobre los 14.8° C.

La precipitación total anual oscila entre 157 y 500 mm dependiendo de la ocurrencia de huracanes y tormentas y de la elevación del área, ya que en la zona más alta de las montañas la precipitación llega a 300 mientras que en zona costera llega a 125 mm. El mes de mayor precipitación es septiembre con promedio de 83 a 247 mm, mayo es el más seco con promedio de milésimas de mm. Para la estación El Sargento la temperatura media anual es de 23.8°C. La temperatura máxima extrema registrada fue de 43°C en el mes de mayo y junio de 1986 y en el mes de julio de 1993 igualmente se registraron temperaturas de 43 °C. La temperatura mínima extrema registrada fue de 7 °C en el mes de enero de 1989, en noviembre de 1999 y en diciembre del 2003.

La precipitación media anual para la cuenca es de 157 mm. Varía desde 125 mm/año en la planicie costera hasta 450 mm/año en la sierra Las Cruces. La temporada de lluvias corresponde al verano, siendo los meses de agosto y septiembre cuando hay mayores precipitaciones.

Desde el punto de vista geomorfológico la zona en la que este proyecto se desarrollará se localiza en una topoforma denominada ***bajada típica***, es decir, lo que forma la zona que desciende de Sierra Las Canoas, de una elevación de unos 1000 metros, formada por los cerros La Mezcalera, La Cieneguita, Sierra Las Canoas, Sierra El Novillo y lomeríos que descienden, y abarcan la zona plana desde Ensenada Rincón El Agua Caliente al norte, El Sargento, La Ventana, Glorieta del Alambrado hasta Santa Rosa.

En términos generales, el tipo de suelo con mayor presencia en la zona en general es el aluvial con el 38.03% incluyendo arroyos y sus principales características favorecen a la agricultura, en segunda y tercera instancia el tipo de suelo arenisca conglomerada con el 21.61% y el tipo arenisca con el 10.38% teniendo estos una aptitud alta para el desarrollo urbano. En el polígono del proyecto hay conglomerados con areniscas.

El área en estudio se encuentra localizada en la asociación edafológica **Re+Je/1/LP (regosol eútrico asociado a fluvisol eútrico de textura gruesa y fase lítico pedregosa)**, esta clasificación edafológica describe un suelo joven y pedregoso, común en zonas de laderas, cañadas o cerca de ríos intermitentes. Se caracteriza por presentar abundantes rocas, baja retención de agua/nutrientes y un drenaje rápido. Es un suelo mineral muy joven y poco desarrollado. Contiene un horizonte superficial rico en nutrientes o saturación de bases mayor al 50%. Asociado a Fluvisol eútrico significa que cerca de esta área predominan suelos formados por depósitos aluviales recientes (arrastrados por corrientes de agua). Al igual que el regosol, es rico en nutrientes (eútrico). Textura gruesa es que está compuesto predominantemente por arena y fragmentos grandes, con un contenido de arcilla muy bajo. Fase lítico-pedregosa: Es su principal limitante física. La fase lítica indica que hay roca continua o dura a menos de 50 cm de profundidad. La fase pedregosa señala que hay una alta cantidad de piedras y cantos rodados tanto en la superficie como en el perfil interno.

En el predio se nota mucho en cuanto que los cantos de granito se encuentran poco trabajados, es decir, no están tan redondeados.

Para construir viviendas unifamiliares en este tipo de suelo, el principal reto es la cimentación sobre roca superficial y la excavación de servicios. El terreno ofrece una excelente capacidad de carga, pero encarece los trabajos de excavación. La roca a menos de 50 cm (fase lítica) es ideal para cimentar directamente. Se reducen los riesgos de asentamientos, pero requiere maquinaria pesada (rotomartillos) para nivelar el terreno.

La textura gruesa drena el agua de lluvia rápidamente, evitando inundaciones superficiales. Sin embargo, excavar zanjas para tuberías de agua y drenaje será difícil y costoso por las piedras y la roca madre.

Dado que el desarrollo no cuenta con drenaje municipal, hay que evitar las fosas sépticas tradicionales. La combinación de roca fracturada y textura gruesa (arena/grava) permite que las aguas residuales se filtren sin purificar, contaminando los acuíferos locales. Esa es la razón por la que se van a usar biodigestores herméticos.

El suelo retiene muy poca agua y nutrientes. Los jardines requerirán un aporte externo de tierra vegetal (topsoil) y sistemas de riego por goteo eficientes.

La zona de estas comunidades se encuentra conformado por 64 localidades rurales. Cuenta con una población total de 4,782 habitantes, lo que representa aproximadamente el 1.64% de la población total del municipio. En 2010 la población era de 3,879 personas, lo que indica que nacieron o llegaron casi 1000 personas a habitar la zona, de las cuales 47% son mujeres y 53% son hombres.

De las 64 localidades del polígono, únicamente 6 de ellas cuentan con más de 100 habitantes y el resto consta únicamente de 1 a 2 viviendas por localidad. En primer lugar, se encuentra la localidad de El Sargento cuya población ha ido en aumento desde el año 2000; en segundo lugar, General Juan Domínguez Cota que de la misma forma ha incrementado su población desde el 2000; en tercero, San Juan de los Planes que al contrario a las 2 localidades anteriores, el número de habitantes en ella ha ido decreciendo desde el año 2000, y por último, Agua Amarga, La Ventana y San Pedro México se han mantenido relativamente estables desde el mismo año.

Como se mencionó en apartados anteriores, el único uso de suelo asignado en el PDUCP La Paz del 2018 es el turístico sobre una superficie de 8,141.27 ha aproximadamente sobre la franja costera del poblado de El Sargento, La Ventana y Ensenada de Muertos, sin embargo, en la actualidad únicamente se encuentran ocupadas 517.65 ha y el resto se encuentra sin construcciones.

Existen 2,242 viviendas, de las cuales 59% se encuentran habitadas, 31% son de uso temporal y 10% se encuentran deshabitadas. No existen viviendas de uso colectivo. En la zona de Agua Caliente hay únicamente 23 viviendas.

Destacan El Sargento y la Ventana, como los lugares que tienen el mayor porcentaje de viviendas deshabitadas, y dedicadas a uso temporal. En el caso de El Sargento, el 60.29% de las viviendas existentes están deshabitadas; 48.45% del total son para uso temporal. La Ventana, por su parte, tiene el 64.20% del total de viviendas deshabitadas, y se destina casi la misma cantidad para uso temporal.

Es importante destacar la actividad turística de estas dos localidades. Si bien el desierto limita las actividades urbano-turísticas que pueden desarrollarse en el polígono, el creciente valor del suelo por la actividad turística impulsa a que los pequeños propietarios vendan, en zonas donde no existen servicios básicos y que, además repercuta en degradación ambiental.

En la zona del Sargento-La Ventana, se cuantifican en la base catastral aproximadamente 3364 lotes registrados, de los que únicamente el 9.93% cumple con la superficie mínima requerida para el uso de suelo

turístico, siendo mayoría los lotes con superficies entre los 1000 m2 y 4999 m2 con el 46.55%, sin embargo, existen poco más de 1000 predios con superficies incluso menores a los 1000 m2, menos de una quinta parte del requerimiento mínimo que representan el 31.15% del total de predios de la zona.

El agua potable es un tema de gran importancia a nivel nacional, estatal, municipal y de polígono de actuación, ya que se encuentra entre las 3 principales preocupaciones de los habitantes, la escases de agua potable responde a una serie de variables multidisciplinarias, la ubicación geográfica, el clima, la sobreexplotación de los acuíferos, el aumento de población tanto de residentes como de extranjeros, y algunas más, sin embargo, únicamente se cuenta con información en cuanto a longitud de red hidráulica instalada en la zona del Sargento – La Ventana, sin tener conocimiento de su estado actual ni el número de viviendas abastecidas.

Esta falta de agua es aún más evidente en Agua Caliente, ya que no hay servicios de suministro municipales, por lo que la totalidad de viviendas que se construyen aquí tienen la necesidad de tener aljibes, cisternas, piletas o tinacos que son rellenados de agua potable mediante un servicio de pipas local.

Los escurrimientos que afectan a la zona de estudio en general provienen de la Sierra Las Canoas, siendo la elevación más alta de 1,100 metros en el cerro El Llano, y en una longitud de 12 kilómetros desemboca al mar. Sin embargo, en el tramo final de aproximadamente 5 kilómetros se genera un cambio abrupto de pendiente, lo que provoca que se generen abanicos aluviales. Cuando ocurre este cambio tan abrupto, los cauces pierden su trayectoria definida y escurren con fuertes velocidades, pero de forma errática, trasportando grandes cantidades de azolves que incrementan la peligrosidad ante la presencia de lluvias extraordinarias.

Respecto de los escurrimientos superficiales, el polígono del proyecto se localiza a unos 40 metros al norte de un escurrimiento sin nombre, y dado que el polígono del proyecto se encuentra elevado unos 18 metros respecto de este escurrimiento, el riesgo es bajo, aunque en temporadas de huracanes siempre puede aumentar el riesgo a alto.

De acuerdo con el mapa de **Zonificación secundaria**, el sitio del proyecto se localiza en área de **H6 - Residencial Turístico**: El uso principal para el residencial turístico es el de vivienda unifamiliar, no están permitidas las áreas comerciales y/o servicios. Para la autorización de condominios de residencial turístico se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad. En este tipo de fraccionamientos no se podrá tener un uso mixto residencial y condominial.

El sitio del proyecto se ubica en una zona con **política de Crecimiento**. De acuerdo con la zonificación primaria, se **localiza en Área Urbanizable**.

Es un distrito de uso del suelo principalmente residencial turístico con áreas extensas y bajas concentraciones de viviendas. Suele caracterizarse por casas unifamiliares, amplios jardines y espacios abiertos. Se encuentra en zonas suburbanas o rurales cercanas a áreas urbanas y cuenta con infraestructura básica, aunque en el caso de Agua Caliente, no hay servicios. Todo lote que corresponda a un uso del suelo tiene acceso al potencial edificatorio de nivel base.

En cuanto a flora y fauna, el polígono del proyecto presenta un elenco muy bajo de especies de flora, con muy pocos individuos, el suelo prácticamente se encuentra libre de vegetación excepto unos pocos ejemplares, hay una cubierta ligera de pasto en la superficie del proyecto, la fauna es prácticamente inexistente al interior de la superficie del proyecto, con excepción de algunas aves que tienden a pasar por ahí, o algunos pocos reptiles que pueden encontrarse entre las rocas del borde sur del polígono.

Sin embargo en la zona en general, y más hacia el lado contrario a la zona costera, es común encontrar especies como tejón, zorrillo, coyote, zorra gris, gato montés, babisuri, mapache, conejo, liebre común, diversas especies de murciélago, rata de campo, tuza, rata y ratón común. Entre las aves destacan la

codorniz, paloma serrana, paloma de ala blanca, cardenal, chuparrosa, pájaro carpintero, torcaza, golondrina, cuervo, cenzontle, calandria, golondrina y diversas aves marinas como gaviotas, pelícano gris, tijereta, tildillo, zarapico y albatros.

Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región, se pueden mencionar: *Phyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus*, los Bejori (*Sceloporus licki, S. hunsakeri, Xantusia vigilis gilberti, Cnemidophorus maximus*) y la Chirrionera del Cabo (*Masticophis aurigulus).*

El área de influencia más directa, se encuentra en el Municipio de La Paz, pero en la zona habitada de El Sargento-La Ventana, para la construcción de esta casa la zona de influencia queda comprendida entre El Sargento y la zona de Agua Caliente, y los caminos de acceso locales y cercanos, ya que serán por los que se transportará el material y los trabajadores desde El Sargento o desde La Paz, así como desde Los Planes posiblemente.

V.2 VALORACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para la valoración global del sistema ambiental en el área de influencia directa del proyecto se construyó una matriz en la que se incluyeron los factores: Geología, Topografía, Edafología, Flora y Fauna, Hidrología superficial e Hidrología subterránea, mismos que fueron evaluados con una escala de valoración de 1 (bajo), 2 (medio) o 3 (alto), mediante los siguientes criterios:

- **Criterio legislativo**. Se valoró alto si los insumos legales protegen las especies y/o ecosistemas objetos de estudio. En el caso de la topografía, aplican aquellos instrumentos legales que normen las modificaciones al terreno.
- **Diversidad biológica.** Se valoró la diversidad de especies presentes al orden de vertebrados en el caso de fauna y al nivel de número de Familias en el caso de la vegetación.
- **Rareza**. Se le asignó a los factores raros (presencia ocasional, que además suele ser más vulnerable) con mayor valor.
- **Naturalidad**. Se valoraron más alto los factores con menor grado de transformación antropogénica y aquellos espacios que aunque alterados por el hombre, conservan substancialmente su carácter y funciones naturales.
- **Grado de aislamiento**. Se evaluó el aislamiento de cada factor con respecto de los demás.
- **Recuperabilidad.** Se valoró alta la imposibilidad de que el factor sea sustituido (recuperado) y si esto es posible en el mediano plazo.
- **Calidad**. Si el factor desempeña bien sus funciones en el medio se valoró alto.
- **Fragilidad o Vulnerabilidad**. Valora la susceptibilidad al cambio debida a perturbaciones externas al medio ecológico.
- **Singularidad**. El factor se valoró alto si el elemento tenía algún rasgo en particular que lo hiciera importante.
- **Tendencia en el futuro**. Si la evolución del elemento es a mejorar se valora alto y el valor disminuye si tiene tendencia a empobrecerse. Los resultados del análisis indican que de manera general el ambiente tiene un valor ambiental de medio a bajo.

XXX Evaluación de los principales factores ambientales del medio natural en el área del proyecto.												
	Criterio legislativo	Diversidad	Rareza y Representatividad	Naturalidad	Productividad	Grado de aislamiento	Recuperabilidad	Calidad	Fragilidad o Vulnerabilidad	Singularidad	Tendencia en el futuro	**Valor global**
Geología	1	1	1	3	na	na	2	3	1	1	2	1.67
Topografía	1	1	1	3	na	na	2	3	2	1	2	1.78
Edafología	1	1	1	3	1	1	2	3	2	1	2	1.64
Flora y Fauna	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1.18
Paisaje	1	1	1	1	na	1	2	1	1	2	2	1.30
Hidrología superficial	1	1	1	1	na	1	2	2	2	1	2	1.40
Hidrología subterránea	1	1	1	2	na	na	2	1	1	1	1	1.22
Valor global	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**2.00**	**1.00**	**1.00**	**2.00**	**2.00**	**1.57**	**1.14**	**1.71**	**1.45**

Los factores ambientales con menor valor son la productividad (1), la geología, la rareza, la diversidad y el grado de aislamiento (1), mientras que el factor con valoración más alta es la calidad, ya que se trata de un sitio con escasa alteración (2.00) y la recuperabilidad.

Los valores menores a 2 ocurren por diversos motivos. Dentro del sitio del proyecto no se encuentran especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y no existen escurrimientos superficiales al interior del sitio, por lo que no hay afectación a escurrimientos, de manera que en el criterio legislativo se encuentra muy bajo.

No hay topografía a afectar, ya que las superficies de desplante se encuentran bastante horizontales actualmente, por lo que no hay demasiados movimientos de tierra, no hay flora o fauna a afectar ya que se va a aplicar un programa de rescate y reubicación en el que prácticamente se puede reubicar toda la vegetación de la superficie de desmonte, no se construirán nuevos caminos ya que existe un acceso en forma de terracería, no habrá campamentos ni oficinas provisionales y no se incentiva la migración de otros sitios ya que los trabajadores necesarios son muy pocos y pueden ser locales totalmente.

No se aumenta la fragmentación ya que este sitio actualmente se encuentra inserto ya en zona destinada para crecimiento y asentamientos humanos, con camino de acceso por un borde y lotes en otros bordes.

Los bajos valores arriba mencionados se deben a que este es un sistema ambiental con características comunes y bien representadas en la región costera de la comunidad de Agua Caliente y El Sargento y que no alberga elementos físicos o bióticos que le proporcionen un valor ambiental especialmente alto. Los valores altos muestran que algunos elementos del sistema ambiental, sobre todo físicos (topografía, edafología e hidrología superficial), a pesar de sus alteraciones debido a la presencia de desarrollos en los alrededores, aún cumplen con sus funciones ambientales básicas y que sus rasgos originales son factibles de recuperar. El sitio no presenta un acuífero con agua aprovechable para el consumo humano a afectar, de manera que estos factores no son afectados en la ejecución del proyecto.

VI IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con base en los factores ambientales y las actividades del proyecto definidos anteriormente, se usó la metodología de Canter, 1977, Leopold *et al*., 1971 y para los criterios aplicados y su ponderación se basó en lo realizado por Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, 2002, Centro de Estudios para el Desarrollo, Santiago, Chile. Sin embargo en esta ocasión incorporaremos la metodología de Conesa (1997, 2010), el cual está basado también en las matrices causa – efecto, y de igual manera incorpora el método de la matriz de impactos de Leopold y de Batelle-Collumbus.

Esta valoración cualitativa del impacto ambiental incluye de manera general el análisis general del proyecto, la definición del entorno del proyecto, es decir la definición del sistema ambiental regional, así como la descripción del entorno. Una vez conocido el proyecto, el entorno que lo rodea y la capacidad receptiva de éste sobre aquel, se hace un estudio preliminar de impactos, en el que se analiza una primera visión del proyecto-entorno.

En esta primera aproximación al estudio de acciones y efectos se puede apreciar la forma en que éstos inciden sobre el medio y cuáles son las consecuencias que acarrearán estas acciones para la consecución del proyecto en relación a parámetros ambientales. Se analizan las acciones que por la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio y los factores del medio que pueden verse afectados por aquellas. Para eso se elabora un primer informe en donde la relación acciones-factores brindará una visión inicial de los efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno del proyecto. Estos factores y acciones son dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la primera matriz: Matriz de Identificación de Efectos.

VI.1.1 Criterios y Metodologías de Evaluación

La metodología ya es muy conocida, cada interacción entre una actividad y su efecto en cada factor ambiental resulta en un impacto ambiental detectable y cuantificable con base en los criterios siguientes (Conesa, 2010):

XXXI Valoración de los criterios adoptados

Criterio	**Valoración**				
NATURALEZA	**Beneficioso**		**Perjudicial**		
INTENSIDAD (IN)	BAJA 1	MEDIA 2	ALTA 4	MUY ALTA 8	TOTAL 12
EXTENSIÓN (EX)	PUNTUAL 1	LOCAL 2	EXTENSO 4	TOTAL 8	CRITICA +4
MOMENTO	LARGO PLAZO 1	MEDIANO PLAZO 2	CORTO PLAZO 3	INMEDIATO 4	

PERSISTENCIA (PE)	FUGAZ 1	TEMPORAL 2	PERMANENTE 4	
REVERSIBILIDAD (RV)	CORTO 1	MEDIANO 2	IRREVERSIBLE 4	
SINERGIA (SI)	NO 1	SI 2	MUY SINERGICO 4	
ACUMULACIÓN (AC)	SIMPLE 1		ACUMULACION 4	
EFECTO (EF)	INDIRECTO 1		DIRECTO 4	
PERIODICIDAD (PR)	IRREGULAR 1	PERIODICO 2		CONTINUO 4
RECUPERABILIDAD (RC)	INMEDIATO 1	MEDIO PLAZO 2	MITIGABLE 4	IRRECUPERABLE 8
IMPORTANCIA (I)	I = (3I N+ 2EX +MO+ PE + RV +SI +AC + EF +PR +RC)			

La aplicación correcta del método Conesa (2010), es al final, el valor total del impacto V es la importancia del impacto entre el máximo valor de las importancias (la importancia estandarizada), Hay que advertir que la importancia del impacto o efecto no debe confundirse con la importancia del factor afectado **$(I/Imax * M^2)^{1/3}$.**

La importancia final es la siguiente:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son **irrelevantes** (…)
- Los impactos ***moderados*** presentan una importancia entre 25 y 50
- Serán **severos** cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75
- **Críticos** cuando el valor sea superior a 75 (Conesa, 2010, p. 224)
- Para la fase cuantitativa, la importancia del impacto se traslada a una escala de 0 a 1, y a cada factor le corresponde una importancia Ij/Imax
- Imax es el máximo valor de las importancias.

A continuación se explican cada uno de los criterios aplicados y su ponderación:

- *Naturaleza* (Na). La naturaleza hace alusión al carácter benéfico (+) o adverso (−) que de las distintas acciones del proyecto sobre los factores ambientales considerados.
- *Intensidad* (In). Se refiere a la incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El valor más alto expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el menor valor una afectación mínima.
- *Extensión* (Ex). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
- *Persistencia* (Pe). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
- *Reversibilidad* (Rv). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retomar las condiciones originales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- *Recuperabilidad* (Rc). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la actuación humana (introducción de medidas correctoras).
- *Importancia* (Im). La importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante el modelo. El valor resultante está en función RELATIVA del valor asignado a los demás criterios considerados.

La valoración de cada uno de los impactos identificados respecto a cada criterio se realizó de manera independiente en una matriz de interacción. En la matriz de impactos se verifica de manera gráfica la interacción de los factores.

La metodología descrita a continuación se basa enteramente en la matriz de impactos tradicional de Leopold 1971, revisada por Canter 1977. Esta matriz de impactos se modifica adicionando o mezclando en ella la metodología de Vicente Conesa 1993, 2006, 2010 para poder evaluar los impactos de manera cualitativa.

Más adelante se añade parte de la metodología de Vicente Conesa 2010 (*Conesa, Vicente (2010). Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. 4ª edición. Madrid: Mundi-Prensa*) quien incorpora algunos preceptos de Batelle-Columbus para la evaluación final cuantitativa de los impactos por componente.

De acuerdo con esta metodología, el valor total del impacto se calcula de la manera siguiente:

- **VALOR TOTAL DEL IMPACTO**: $V = (I/I_{max} * M^2)^{1/3}$
  - **V** = Valor total del impacto.
  - **I** = Importancia del impacto (fase cualitativa).
  - **M** = Magnitud del impacto (fase cuantitativa)

Importancia del impacto. Para la estimación de la importancia del impacto se elabora la matriz de impactos, pero en lugar de tomar la matriz de impactos de Vicente Conesa, que es una tabla de impactos por cada componente ambiental analizando su importancia (extensión, manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, efecto, periodicidad, recuperabilidad), hemos realizado la matriz de impactos inspirada en la de Leopold 1971, de manera que en una hoja de cálculo por cada caracterización de importancia se analizan todos los factores ambientales con todas las acciones de impacto, de manera que es menos elaborada y menos confusa.

De acuerdo con Conesa, los componentes ambientales son como siguen.

Cuadro 31 Componentes ambientales (cuadro modificado)

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Socioeconómico	Rural	Uso productivo	Agricultura secano	
		Viario rural	Vías de comunicación	
			Descansaderos	
		Población	Riesgos	
			Estructura ocupacional	
			Aceptabilidad social de la actividad	
	Economía	Economía	Renta	
			Actividades económicas	
			Finanzas sector público	

Tomado de Conesa 2010 p. 227

Cuadro 31 Componentes ambientales (cuadro modificado)

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Medio físico	Medio Inerte	Aire	Calidad de aire	ICAIRE
			Nivel de ruidos	Nivel sonoro
			Clima	ICC
			Ecosistema aire	
		Agua	Calidad del agua	ICA
			Calidad / capacidad	ICAGRO
		Tierra	Relieve y formas	
			Ecosistema suelo	
		Procesos	Contaminación secundaria aire	
			Erosión del suelo	
			Recarga de acuíferos	
	Medio biótico	Flora	Interés	
			Densidad	
		Fauna	Calidad	
			Abundancia	
		Procesos	Repoblación vegetal	
			Perturbaciones	
	Medio perceptual	Paisaje	Valor testimonial	
			Singularidades	
			Recursos científicos culturales	

Por otro lado, el mismo autor menciona como ejemplos los siguientes grados de importancia o factores de importancia.

IMPACTO AMBIETAL	SIGNO	Positivo +		
		Negativo -		
		Indeterminado x		
	VALOR (Grado de manifestación)	**IMPORTANCIA** (Grado de manifestación cualitativa)	Grado de incidencia	Intensidad
			Caracterización	Extensión
				Manifestación
				Persistencia
				Reversibilidad
				Sinergia
				Acumulación
				Efecto
				Periodicidad
				Recuperabilidad
		MAGNITUD (Grado de manifestación cuantitativa)	Cantidad	
			Calidad	

Tomado de Conesa (2010, p. 205)

Hay que mencionar que se trata de una guía, y lo que el autor menciona son ejemplos y sugerencias.

En la Tabla siguiente se enlistan las actividades del proyecto que pueden causar impactos sobre el ambiente, durante cada una de sus aspectos.

XXXII Lista de actividades más importantes agrupadas del proyecto	
ETAPA	Actividades del proyecto
PREPARACION DEL SITIO	Delimitación de la zona del proyecto
	Limpieza del terreno
PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA Y FAUNA	Se aplica el plan de rescate y reubicación de la flora y fauna relevantes
CAMBIO DE USO DEL SUELO (desmonte)	Tránsito local y transporte de personal y acarreo de materiales, señalizaciones a lo largo del camino de acceso a Agua Caliente
	Puesto de vigilancia y seguridad temporal a la entrada, malla protectora, área de maniobras en el mismo terreno
	Desmonte y despalme en áreas de construcción de las viviendas
	Programa de limpieza del sitio
CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS	**Transporte de personal y materiales, uso de vías de comunicación o acceso al terreno**
	Delimitación de espacios, nivelaciones, excavaciones, introducción de cimientos, plataforma
	Actividades de construcción de viviendas, instalación de biodigestores
	Acabados finales, paneles solares, áreas verdes al frente de vivienda principal
	Limpieza final
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación local de residuos
	Transporte de agua y personal de mantenimiento
	Operación y mantenimiento de viviendas y de biodigestores

Como podemos ver en la tabla anterior, las actividades del proyecto se encuentran agrupadas por etapa, siendo éstas la preparación del sitio, la etapa de cambio de uso del suelo y la etapa de operación y mantenimiento, estas se han desglosado en las actividades más importantes que pueden contribuir con impactos relevantes.

En la Tabla siguiente se presentan los factores ambientales de los indicadores que se obtuvieron del análisis de la matriz de cribado.

XXXIII Lista de los factores del medio ambiente resultantes de la matriz de cribado		
MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	INDICADORES
MEDIO ABIÓTICO	Aire (Atmósfera)	Contaminación por gases (niveles de CO, NO)

		Contaminación por polvo (niveles de polvo)
		Contaminación por ruido (medición de decibelios)
	Suelo	Erosión (medición del nivel de erosión)
		% de materia orgánica en la capa superior (medición de la capa de 10 cm superior)
MEDIO BIÓTICO	Flora y fauna	Afectaciones a la flora y fauna locales (medición de la diversidad biológica alrededor)
PAISAJE	Vista desde asentamientos humanos cercanos, desde acceso de terracería	Obstrucción del fondo escénico por las viviendas
	Vista en general desde el sitio	Aspecto general, oclusión de paisaje por las viviendas
SOCIOECONOMICO	Empleos temporales y/o permanentes, mejoramiento o deterioro en la calidad de vida de los usuarios finales	Empleos obtenidos, datos por bitácora de contratación
	Economía local	Derrama económica por materiales así como por la operación y mantenimiento de viviendas (por bitácora de compra y venta de materiales y servicios)
INFRAESTRUCTURA	Aportación de áreas de uso habitacional residencial	Aporte de áreas habitacionales

Con base en los factores ambientales y las actividades del proyecto definidos anteriormente, se elaboró la matriz de interacción para identificar los impactos. La matriz de interacción para identificar los impactos se elaboró con base en los factores ambientales y las actividades del proyecto definidos en la matriz de cribado. Cada interacción entre una actividad y su efecto en cada factor ambiental resulta en un impacto ambiental detectable y cuantificable con base en los criterios:

- Naturaleza
- Intensidad
- Extensión
- Momento
- Persistencia
- Reversibilidad
- Recuperabilidad
- Sinergia
- Acumulación
- Efecto
- Periodicidad
- Importancia

Para la evaluación de los impactos identificados se aplicó un método basado en los siguientes criterios: Naturaleza, Intensidad, Extensión, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad e Importancia. A continuación, se explican cada uno de los criterios aplicados y su ponderación (Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental, 2002, Centro de Estudios para el Desarrollo, Santiago, Chile, Conesa, 2010):

- *Naturaleza* (Na). La naturaleza hace alusión al carácter benéfico (+) o adverso (−) que de las distintas acciones del proyecto sobre los factores ambientales considerados.
- *Intensidad* (In). Se refiere a la incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El valor más alto expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el menor valor una afectación mínima.
- *Extensión* (Ex). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
- *Momento (M).* Se refiere al tiempo que pasa entre que se emite el impacto ambiental hasta que hace su efecto, a diferencia de la persistencia que se refiere al tiempo que permanece el efecto del impacto ambiental.
- *Persistencia* (Pe). Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
- *Reversibilidad* (Rv). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retomar las condiciones originales previas a la acción, **por medios naturales**, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.
- *Sinergia, (SI).* Potenciación de la manifestación.
- *Acumulación (AC).* Incremento progresivo.
- *Efecto.* (EF). Relación causa efecto.
- *Periodicidad.* (PR). Regularidad de la manifestación.
- *Recuperabilidad* (Rc). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, **por medio de la actuación humana** (**introducción de medidas correctoras**).
- *Importancia* (Im). La importancia del impacto está representada por un número que se deduce mediante un modelo. El valor resultante está en función RELATIVA del valor asignado a los demás criterios considerados.

La valoración de cada uno de los impactos identificados respecto a cada criterio se realizó de manera independiente en una matriz de interacción. En la matriz de impactos se verifica de manera gráfica la interacción de los factores.

Hay descriptores de importancia que son redundantes y que es difícil tomar en cuenta, por ejemplo sinergia y acumulación, pueden ser diferentes solo en muy contados casos en los que la sinergia de un impacto se da cuando interviene con otro impacto o con otro factor que lo aumenta, mientras que la acumulación se refiere a que ese mismo impacto ya ocurre en otras áreas cercanas del proyecto o en la misma área del proyecto.

Uno que es casi redundante es la persistencia y la periodicidad, ya que la persistencia por ejemplo de un desmonte es permanente, mientras que la periodicidad es continuo, con lo que se estaría dando demasiada importancia o doble importancia, hay que tener cuidado con estas definiciones.

La ponderación usada es la sugerida por Conesa (2010), la importancia del impacto viene representada por un número que se deduce del modelo:

- **I = ± [3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]**

En donde:

- IN= intensidad, es el grado de destrucción que el impacto puede llegar a efectuar en el factor ambiental enlistado.
- Ex= Extensión, área de influencia del impacto.
- MO= Momento o plazo de manifestación del impacto.
- PE= Persistencia, permanencia del efecto causado por el impacto.
- RV= Reversibilidad, es la reconstrucción por medios naturales del medio afectado.
- SI= Sinergia, potenciación de la manifestación del impacto.
- AC= Acumulación, Incremento progresivo del impacto
- EF= Efecto, relación causa efecto.
- PR= Periodicidad, regularidad de la manifestación del impacto.
- MC= Recuperabilidad, reconstrucción por medios humanos.

Ahora bien, como podemos ver, las sugerencias de Conesa son muy amplias para abarcar todo tipo de proyectos. En los proyectos de tipo habitacional no hay EF, hay proyectos en los que la SI Sinergia es evidente en proyectos con actividades que alteran el suelo, pero no siempre se complica con la AC Acumulación, hay proyectos con acumulación evidente como lotificaciones en áreas con asentamientos humanos muy amplios, y hay acumulación demasiado pequeña cuando los proyectos son en sitios con casi nulos asentamientos humanos, como en zonas rurales.

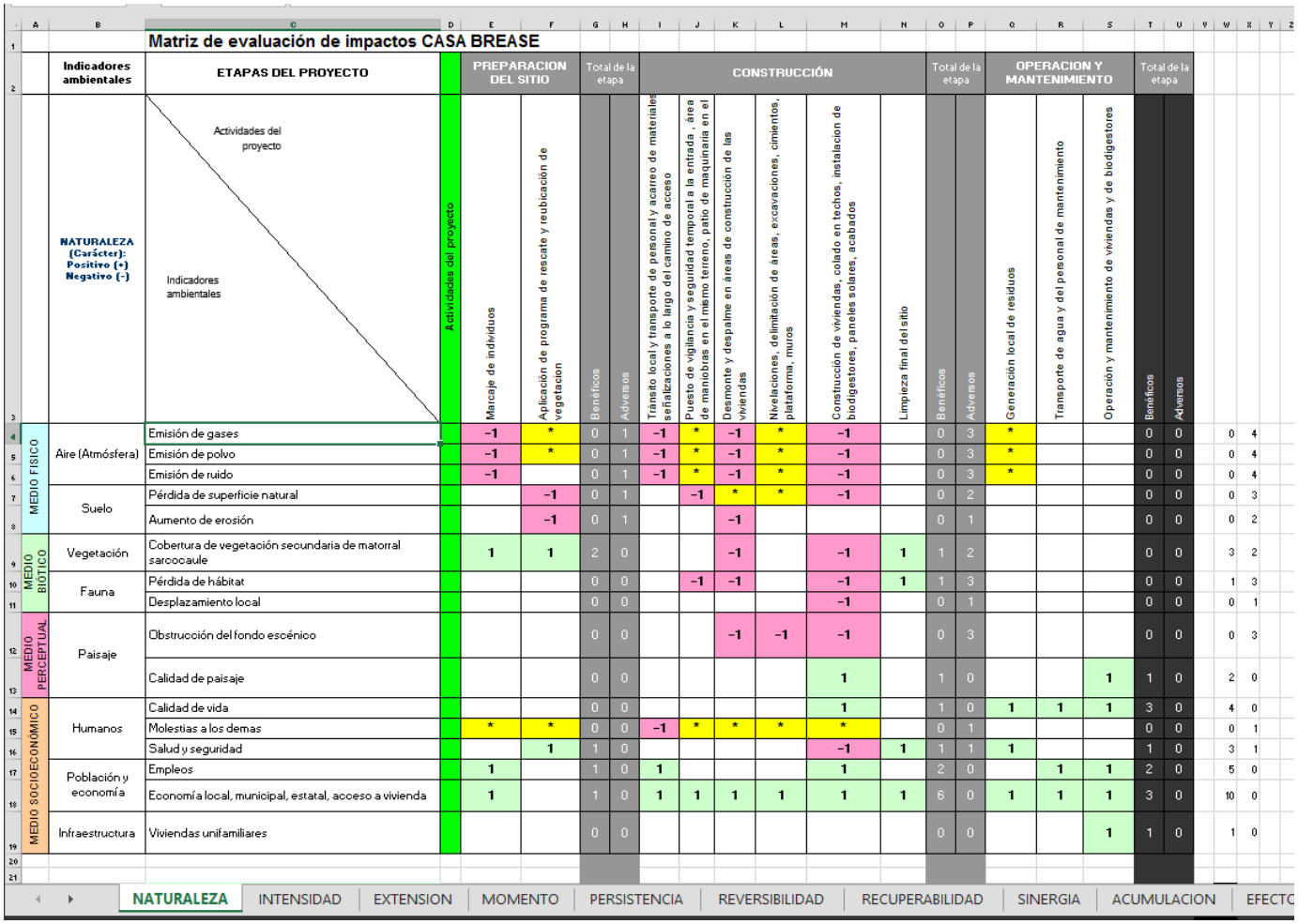
Por esta razón es que Conesa sugiere estos criterios, y uno como evaluador debe saber si aplican al proyecto particular o no.

De esta forma, si uno observa la matriz de impactos, encontrará de 7 a 10 hojas por lo regular, y cada una de las hojas forma parte de un criterio, que es evaluado con los factores ambientales y con las acciones efectoras de impactos.

La primer hoja es la Naturaleza, en la que se indica si el impacto evaluado es positivo o negativo, únicamente puede tener dos valores, 1 y -1.

En este criterio, Naturaleza, los impactos relacionados con la aplicación de reubicación de la vegetación son positivos, por otro lado aquellos relacionados con el desmonte son todos negativos en cuanto a disminución de vegetación, aumento de erosión, emisión a la atmosfera de polvo y gases de combustión derivada de transporte de personal principalmente.

Todos los impactos relacionados con economía y empleos son positivos.



Matriz de evaluación de impactos CASA BREASE

Indicadores ambientales		ETAPAS DEL PROYECTO	Actividades del proyecto	PREPARACION DEL SITIO		Total de la etapa		CONSTRUCCIÓN							Total de la etapa		OPERACION Y MANTENIMIENTO			Total de la etapa			
NATURALEZA (Carácter): Positivo (+) Negativo (-)		Actividades del proyecto / Indicadores ambientales		Marcaje de individuos	Aplicación de programa de rescate y reubicación de vegetacion	Benéficos	Adversos	Tránsito local y transporte de personal y acarreo de materiales señalizaciones a lo largo del camino de acceso	Puesto de vigilancia y seguridad temporal a la entrada , área de maniobras en el mismo terreno, patio de maquinaria en el	Desmonte y despalme en áreas de construcción de las viviendas	Nivelaciones, delimitación de áreas, excavaciones, cimientos, plataforma, muros	Construcción de viviendas ,colado en techos, instalacion de biodigestores, paneles solares, acabados	Limpieza final del sitio	Benéficos	Adversos	Generación local de residuos	Transporte de agua y del personal de mantenimiento	Operación y mantenimiento de viviendas y de biodigestores	Benéficos	Adversos		
MEDIO FISICO	Aire (Atmósfera)	Emisión de gases		-1	*	0	1	-1	*	-1	*	-1		0	3	*			0	0	0	4
		Emisión de polvo		-1	*	0	1	-1	*	-1	*	-1		0	3	*			0	0	0	4
		Emisión de ruido		-1		0	1	-1	*	-1	*	-1		0	3	*			0	0	0	4
	Suelo	Pérdida de superficie natural			-1	0	1		-1	*	*	-1		0	2				0	0	0	3
		Aumento de erosión			-1	0	1			-1				0	1				0	0	0	2
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Cobertura de vegetación secundaria de matorral sarcocaule		1	1	2	0			-1		-1	1	1	2				0	0	3	2
	Fauna	Pérdida de hábitat				0	0		-1	-1		-1	1	1	3				0	0	1	3
		Desplazamiento local				0	0					-1		0	1				0	0	0	1
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Obstrucción del fondo escénico				0	0			-1	-1	-1		0	3				0	0	0	3
		Calidad de paisaje				0	0					1		1	0			1	1	0	2	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Humanos	Calidad de vida				0	0					1		1	0	1	1	1	3	0	4	0
		Molestias a los demas		*	*	0	0	-1	*	*	*	*		0	1				0	0	0	1
		Salud y seguridad			1	1	0					-1	1	1	1	1			1	0	3	1
	Población y economía	Empleos		1		1	0	1				1		2	0		1	1	2	0	5	0
		Economía local, municipal, estatal, acceso a vivienda		1		1	0	1	1	1	1	1	1	6	0	1	1	1	3	0	10	0
	Infraestructura	Viviendas unifamiliares				0	0							0	0			1	1	0	1	0

En la matriz de impactos las casillas rosas son impactos negativos, las casillas verdes son impactos positivos y las casillas amarillas son interacciones que son redundantes o repetidas en otros impactos, por lo que no se toman en cuenta para no repetir impactos y no sobredimensionarlos.

En la hoja de Naturaleza se puede ver que los impactos negativos corresponden completamente a acciones tales como el desmonte, la circulación de camiones y el transporte de personal, la afectación a la flora y fauna, la modificación del paisaje y un poco de molestias sociales como pueden ser el paso de vehículos por el acceso de terracería desde El Sargento o los caminos vecinales, en este caso el acceso a Agua Caliente. Los impactos benéficos son pocos y relacionados con la reubicación de la vegetación y con el uso y mantenimiento de las viviendas, por el contrario los impactos negativos están todos relacionados con el desmonte, con el nuevo uso como área habitacional y su construcción. En las casillas de la derecha se suman los impactos con su signo positivo o negativo y en las casillas de abajo se suman los impactos en total.

La siguiente hoja es la de la intensidad, en ella se califica la intensidad con los calificadores enunciados en la celda B3, y en cada casilla de interacción de indicadores ambientales con las acciones emisoras de impacto se coloca el número correspondiente, se suman los totales a la derecha, ya sean negativos o positivos.

Matriz de evaluación de impactos. Criterio Intensidad

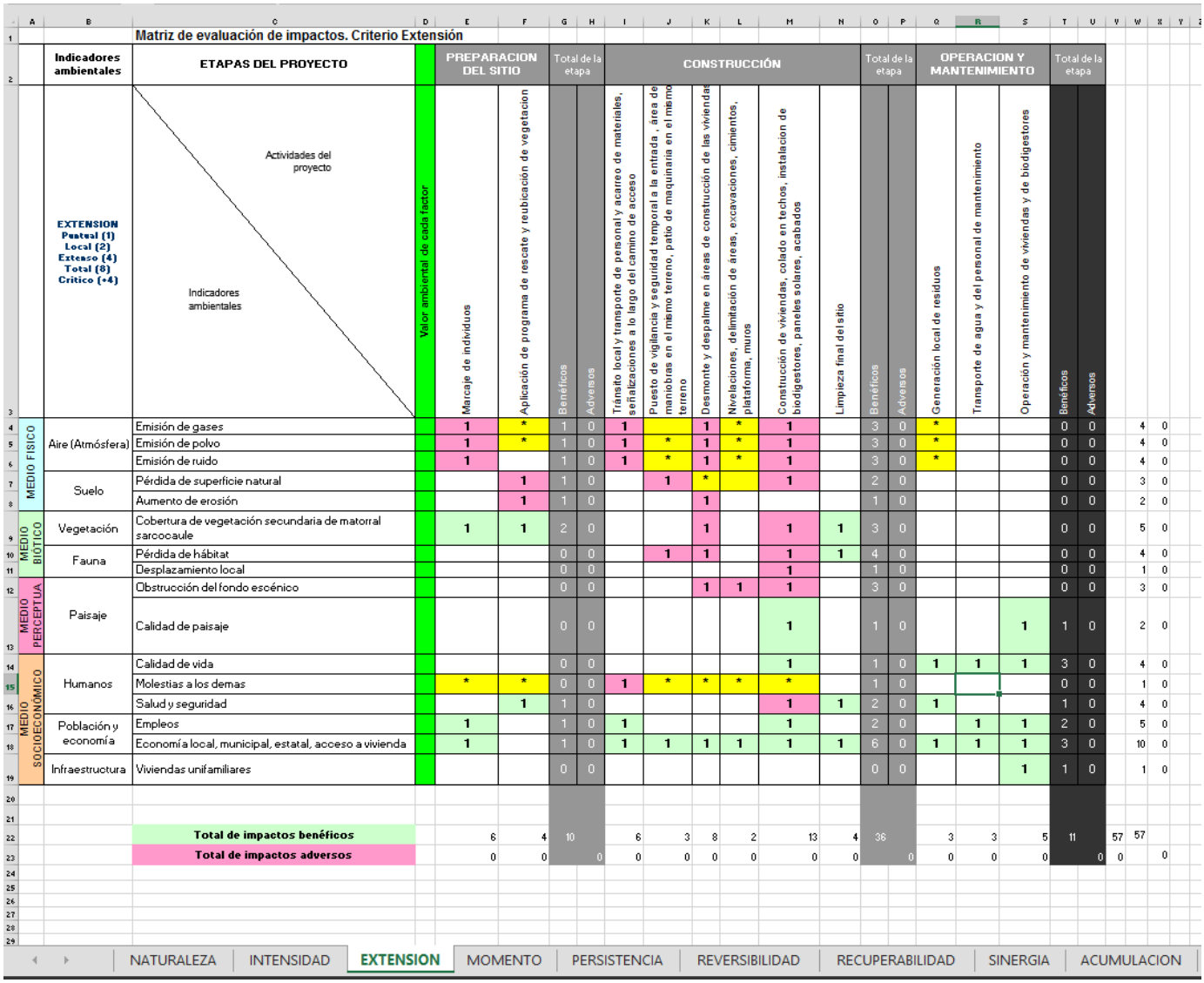
	Indicadores ambientales	ETAPAS DEL PROYECTO	Valor ambiental de cada factor	PREPARACION DEL SITIO		Total de la etapa		CONSTRUCCIÓN						Total de la etapa		OPERACION Y MANTENIMIENTO			Total de la etapa			
	INTENSIDAD Intensidad total (12), muy alta (8), alta(4), media(2) o baja(1).	Actividades del proyecto / Indicadores ambientales		Marcaje de individuos	Aplicación de programa de rescate y reubicación de vegetacion	Benéficos	Adversos	Tránsito local y transporte de personal y acarreo de materiales, señalizaciones a lo largo del camino de acceso	Puesto de vigilancia y seguridad temporal a la entrada , área de maniobras en el mismo terreno, patio de maquinaria en el mismo terreno	Desmonte y despalme en áreas de construcción de las viviendas	Nivelaciones, delimitación de áreas, excavaciones, cimientos, plataforma, muros	Construcción de viviendas, colado en techos, instalacion de biodigestores, paneles solares, acabados	Limpieza final del sitio	Benéficos	Adversos	Generación local de residuos	Transporte de agua y del personal de mantenimiento	Operación y mantenimiento de viviendas y de biodigestores	Benéficos	Adversos		
MEDIO FISICO	Aire (Atmósfera)	Emisión de gases		1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0
		Emisión de polvo		1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0
		Emisión de ruido		1		1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0
	Suelo	Pérdida de superficie natural			1	1	0		1	*	*	1		2	0				0	0	3	0
		Aumento de erosión			1	1	0			1				1	0				0	0	2	0
MEDIO BIOTICO	Vegetación	Cobertura de vegetación secundaria de matorral sarcocaule		1	1	2	0			2		1	1	3	0				0	0	5	0
	Fauna	Pérdida de hábitat				0	0		1	2		1	1	4	0				0	0	4	0
		Desplazamiento local				0	0					1		1	0				0	0	1	0
MEDIO PERCEPTUA	Paisaje	Obstrucción del fondo escénico				0	0			1	1	1		3	0				0	0	3	0
		Calidad de paisaje				0	0					1		1	0			1	1	0	2	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Humanos	Calidad de vida				0	0					4		1	0	1	1	1	3	0	4	0
		Molestias a los demas		*	*	0	0	1	*	*	*	*		1	0				0	0	1	0
		Salud y seguridad			1	1	0					1	2	2	0	1			1	0	4	0
	Población y economía	Empleos		1		1	0	4				4		2	0		4	4	2	0	5	0
		Economía local, municipal, estatal, acceso a vivienda		1		1	0	2	4	4	4	2	2	6	0	1	4	4	3	0	10	0
	Infraestructura	Viviendas unifamiliares				0	0							0	0			4	1	0	1	0
		Total de impactos benéficos		6	4	10		6	3	8	2	13	4	36		3	3	5	11		57	57
		Total de impactos adversos		0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0

Aquí podemos observar que los impactos a la vegetación son calificados como 1 a 4, ya que el desmonte es considerado como de intensidad alta, aunque las acciones de rescate y reubicación tienen el mismo calificativo, ya que preservan la flora con cuidados de riego, por un periodo largo, de 5 años de acuerdo con los términos de los resolutivos en el seguimiento de la vegetación reubicada, lo que implica un esfuerzo continuo, y una mejora muchas veces significativa respecto de la condición original, como es el caso en el que hay áreas dentro de la superficie del proyecto que no tienen vegetación, más que pasto muy corto. Hay que mencionar que el impacto es considerado como 1 en el caso de la vegetación porque es una superficie muy reducida, de 244.43 m^2 únicamente.

También hay que mencionar que en caso de impactos positivos, la intensidad es alta porque en este caso muy particular de Agua Caliente, el crecimiento poblacional ha sido muy lento en los últimos 20 años, es sumamente lento, únicamente entre 2018 y 2023 es cuando se presentaron las ultimas viviendas en la zona, la presión social es baja, si vemos imágenes históricas, podemos ver el último aumento de viviendas entre 2018 y 2023, desde entonces se mantiene con el mismo número. Sin embargo, la población sigue creciendo y es el momento de la presente vivienda, que será vecina de básicamente la primer vivienda de Agua Caliente.

En el criterio extensión, podemos ver que su ponderación se encuentra en la celda B3, y en las celdas de trabajo se enumeran las magnitudes de la extensión del impacto. Los impactos tienen generalmente extensión zonal o local, excepto cuando es parcial, 4, en aspectos que afectan área más allá del área de influencia directa, como puede ser la terracería a El Sargento o la carretera a La Paz y a San José del Cabo

al sur, o a las rancherías cercanas, o alguna especie de vegetación enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que aunque no fueron observadas, siempre cabe la posibilidad de encontrarlas.



Matriz de evaluación de impactos. Criterio Extensión

Indicadores ambientales	ETAPAS DEL PROYECTO		Valor ambiental de cada factor	PREPARACION DEL SITIO		Total de la etapa		CONSTRUCCIÓN						Total de la etapa		OPERACION Y MANTENIMIENTO			Total de la etapa	
EXTENSION Puntual (1) Local (2) Extenso (4) Total (8) Critico (+4)	Actividades del proyecto / Indicadores ambientales			Marcaje de individuos	Aplicación de programa de rescate y reubicación de vegetación	Benéficos	Adversos	Tránsito local y transporte de personal y acarreo de materiales, señalizaciones a lo largo del camino de acceso	Puesto de vigilancia y seguridad temporal a la entrada , área de maniobras en el mismo terreno, patio de maquinaria en el mismo terreno	Desmonte y despalme en áreas de construcción de las viviendas	Nivelaciones, delimitación de áreas, excavaciones, cimientos, plataforma, muros	Construcción de viviendas, colado en techos, instalación de biodigestores, paneles solares, acabados	Limpieza final del sitio	Benéficos	Adversos	Generación local de residuos	Transporte de agua y del personal de mantenimiento	Operación y mantenimiento de viviendas y de biodigestores	Benéficos	Adversos
MEDIO FISICO	Aire (Atmósfera)	Emisión de gases		1	*	1	0	1		1	*	1		3	0	*			0	0
		Emisión de polvo		1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0
		Emisión de ruido		1		1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0
	Suelo	Pérdida de superficie natural			1	1	0		1	*		1		2	0				0	0
		Aumento de erosión			1	1	0			1				1	0				0	0
MEDIO BIOTICO	Vegetación	Cobertura de vegetación secundaria de matorral sarcocaule		1	1	2	0			1		1	1	3	0				0	0
	Fauna	Pérdida de hábitat				0	0		1	1		1	1	4	0				0	0
		Desplazamiento local				0	0					1		1	0				0	0
MEDIO PERCEPTUA	Paisaje	Obstrucción del fondo escénico				0	0			1	1	1		3	0				0	0
		Calidad de paisaje				0	0					1		1	0			1	1	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Humanos	Calidad de vida				0	0					1		1	0	1	1	1	3	0
		Molestias a los demas		*	*	0	0	1	*	*	*	*		1	0				0	0
		Salud y seguridad			1	1	0					1	1	2	0	1			1	0
	Población y economía	Empleos		1		1	0	1				1		2	0		1	1	2	0
		Economía local, municipal, estatal, acceso a vivienda		1		1	0	1	1	1	1	1	1	6	0	1	1	1	3	0
	Infraestructura	Viviendas unifamiliares				0	0							0	0			1	1	0
		Total de impactos benéficos		6	4	10		6	3	8	2	13	4	36		3	3	5	11	
		Total de impactos adversos		0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		0

Hojas: NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION

En la hoja de persistencia, en la celda B3 podemos ver los calificadores cuantitativos, en este caso, tenemos que la mayor parte de los impactos relacionados con la vegetación y la fauna cruzados con actividades como el desmonte, actividades de uso del suelo como área habitacional pequeña que colinda con otros asentamientos humanos y con acceso de terracería, y la modificación de paisaje en un área muy reducida, se califican con el número puntual o de 1, ya que se consideran permanentes pero restringidas al predio, mientras que impactos como generación de polvo, generación de ruido, molestias en la terracerías de acceso por transporte de personal o por transporte de residuos vegetales son todos temporales y tienen un calificativo de solo 1 ya que son temporales y muy locales.

En cuanto a la reversibilidad, que es la capacidad del ambiente de regresar a las condiciones que había antes del impacto, se califican como reversible pero en la categoría de 3, a largo plazo, ya que como se puede ver en las superficies solicitadas, se modificará la vegetación, pero al final el terreno será usado como área habitacional, no se plantea que regrese a su condición original, sino al contrario, esta área ya es colindante con los asentamientos humanos justo en su límite norte, con la primer vivienda que se asentó en Agua

Caliente antes de 2005, pero con este proyecto tendrá agua por la presencia de la cisterna y una pila de almacenamiento que ya están instaladas en el predio desde hace algo más de 8 años, además de que sin este uso es evidente que estas áreas a largo plazo, de unos 20 a 50 años pueden volver a tomar la forma original.

La persistencia de estos impactos es temporal, de **2 años en caso de la construcción**, representa un deterioro en superficie de vegetación secundaria de matorral sarcocaule, pero se compensa con la reubicación de la vegetación del proyecto y la captura de agua se compensa con el riego de la vegetación reubicada, ya que el resto del predio seguirá sin cubierta..

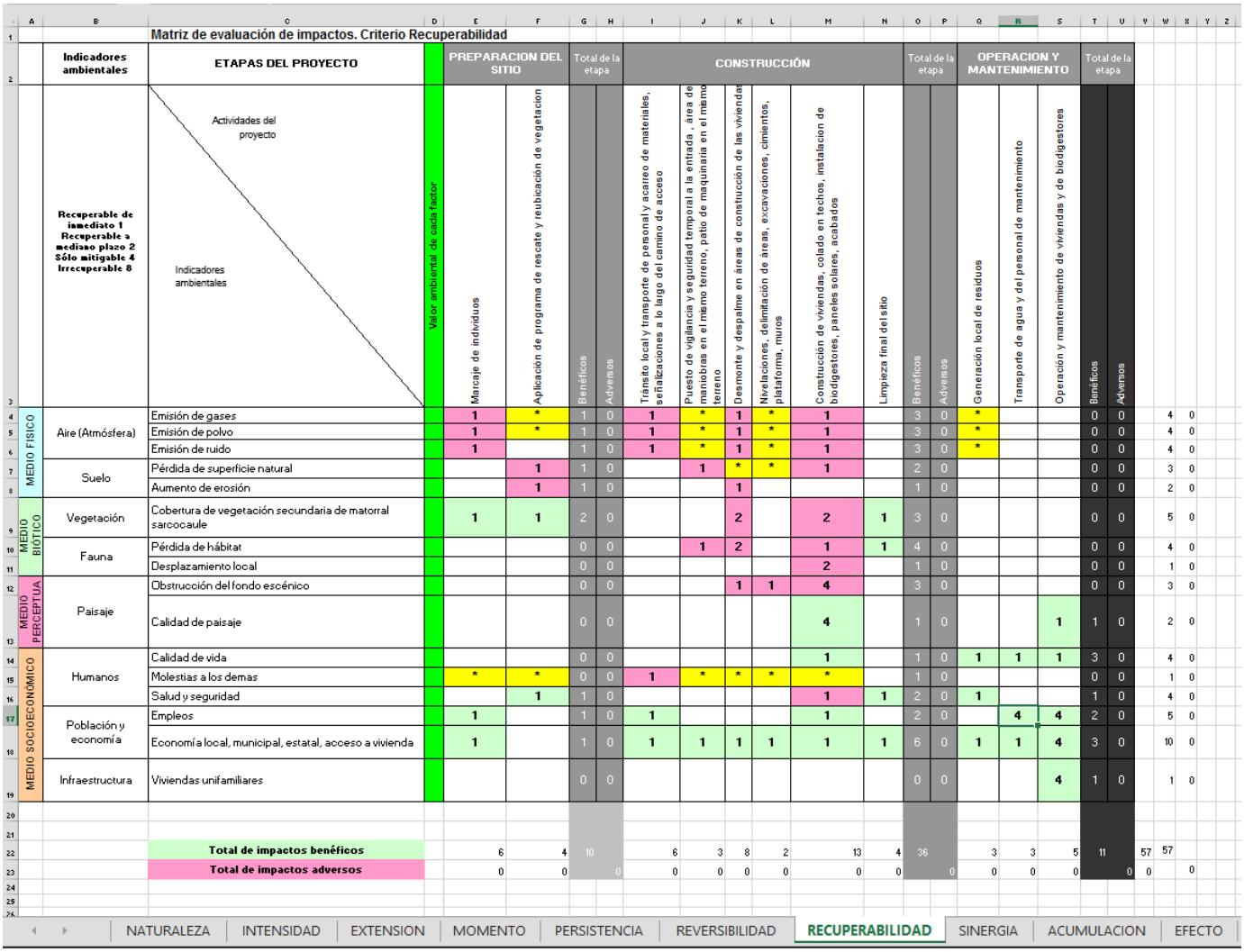
Matriz de evaluación de impactos. Criterio Persistencia

Indicadores ambientales		ETAPAS DEL PROYECTO	Valor ambiental de cada factor	PREPARACION DEL SITIO		Total de la etapa		CONSTRUCCIÓN							Total de la etapa		OPERACION Y MANTENIMIENTO			Total de la etapa			
PERSISTENCIA Fugaz 0 a 5 años (1) Temporal 5 a 10 (2) Permanente mas de 5 años (4)		Actividades del proyecto / Indicadores ambientales		Marcaje de individuos	Aplicación de programa de rescate y reubicación de vegetacion	Benéficos	Adversos	Tránsito local y transporte de personal y acarreo de materiales, señalizaciones a lo largo del camino de acceso	Puesto de vigilancia y seguridad temporal a la entrada , área de maniobras en el mismo terreno, patio de maquinaria en el mismo terreno	Desmonte y despalme en áreas de construcción de las viviendas	Nivelaciones, delimitación de áreas, excavaciones, cimientos, plataforma, muros	Construcción de viviendas, colado en techos, instalacion de biodigestores, paneles solares, acabados	Limpieza final del sitio	Benéficos	Adversos	Generación local de residuos	Transporte de agua y del personal de mantenimiento	Operación y mantenimiento de viviendas y de biodigestores	Benéficos	Adversos		
MEDIO FISICO	Aire (Atmósfera)	Emisión de gases		1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0
		Emisión de polvo		1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0
		Emisión de ruido		1		1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0
	Suelo	Pérdida de superficie natural			1	1	0		1	*		1		2	0				0	0	3	0
		Aumento de erosión			1	1	0			1				1	0				0	0	2	0
MEDIO BIOTICO	Vegetación	Cobertura de vegetación secundaria de matorral sarcocaule		1	4	5	0			4		4	4	3	0				0	0	5	0
	Fauna	Pérdida de hábitat				0	0		1	1		4	4	4	0				0	0	4	0
		Desplazamiento local				0	0					4		1	0				0	0	1	0
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje	Obstrucción del fondo escénico				0	0			4	4	4		3	0				0	0	3	0
		Calidad de paisaje				0	0					4		1	0			4	1	0	2	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Humanos	Calidad de vida				0	0					4		1	0	1	4	4	3	0	4	0
		Molestias a los demas		*	*	0	0	1	*	*	*	*		1	0				0	0	1	0
		Salud y seguridad			1	1	0					4	4	2	0	1			1	0	4	0
	Población y economía	Empleos		1		1	0	1				4		2	0		4	4	2	0	5	0
		Economía local, municipal, estatal, acceso a vivienda		2		2	0	1	1	1	1	4	4	6	0	1	4	4	3	0	10	0
	Infraestructura	Viviendas unifamiliares				0	0							0	0			4	1	0	1	0
		Total de impactos benéficos		6	4	14		6	3	8	2	13	4	36		3	3	5	11		61	57
		Total de impactos adversos		0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0		0

NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | **PERSISTENCIA** | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION | EFECTO

La recuperabilidad también fue calificada en cuanto al tiempo de duración, prácticamente todos los impactos ejercidos tienen efecto en el ambiente que son recuperables a mediano plazo, es decir en 10 a 20 años se puede esperar que el sitio se recupere.

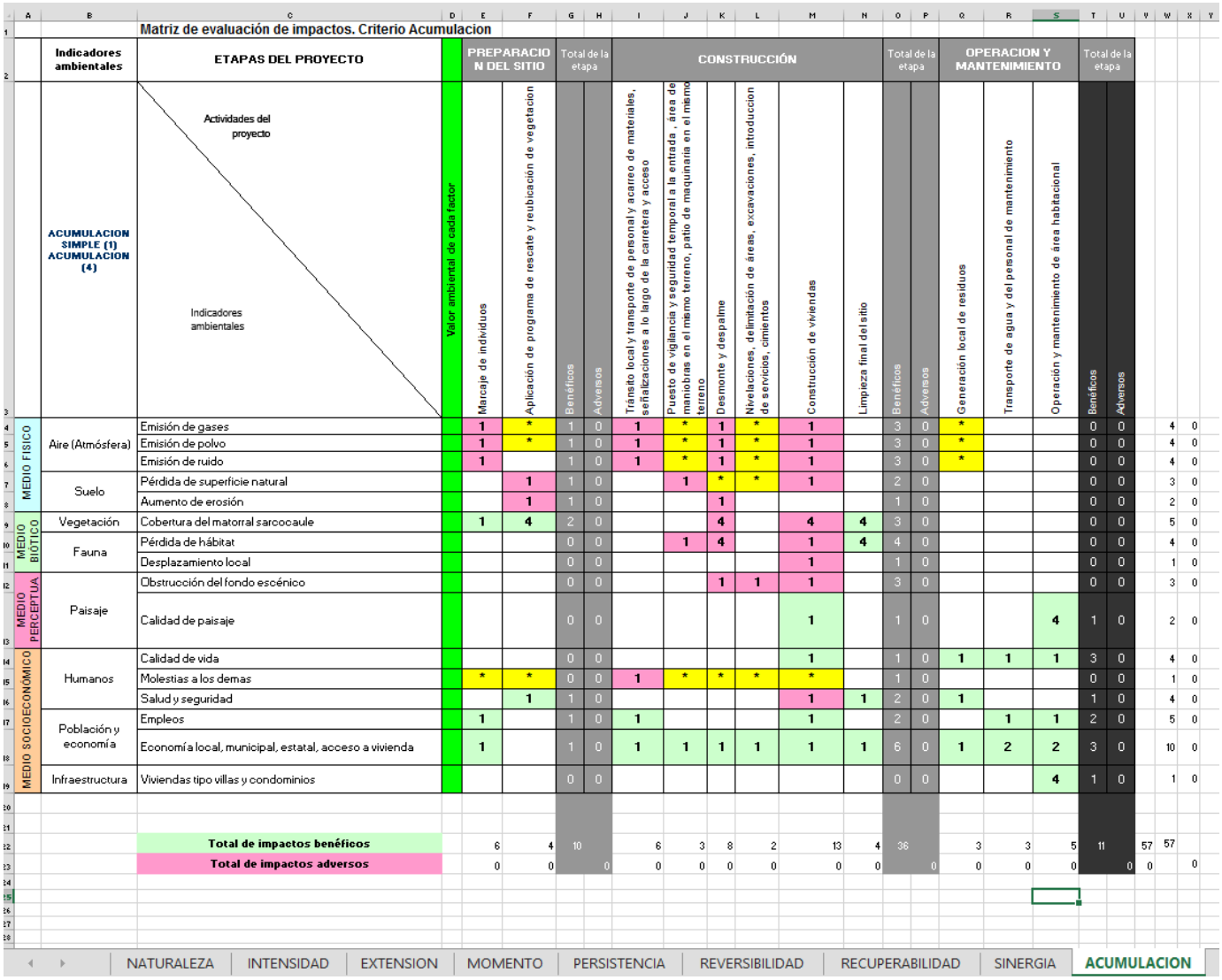
La reversibilidad es otro criterio que se califica de igual manera, en caso de que no se construya nada este sitio tiene posibilidad de reversibilidad en unos 10 años, esto se puede constatar en predios cercanos, en la misma calle de acceso a unos metros, la terracería que leva a El Sargento y que de ahí puede comunicar con otras poblaciones.



Matriz de evaluación de impactos. Criterio Recuperabilidad

Indicadores ambientales	ETAPAS DEL PROYECTO	Valor ambiental de cada factor	PREPARACION DEL SITIO		Total de la etapa		CONSTRUCCIÓN						Total de la etapa		OPERACION Y MANTENIMIENTO			Total de la etapa	
Recuperable de inmediato 1 Recuperable a mediano plazo 2 Sólo mitigable 4 Irrecuperable 8	Actividades del proyecto / Indicadores ambientales		Marcaje de individuos	Aplicación de programa de rescate y reubicación de vegetacion	Benéficos	Adversos	Tránsito local y transporte de personal y acarreo de materiales, señalizaciones a lo largo del camino de acceso	Puesto de vigilancia y seguridad temporal a la entrada , área de maniobras en el mismo terreno, patio de maquinaria en el mismo terreno	Desmonte y despalme en áreas de construcción de las viviendas	Nivelaciones, delimitación de áreas, excavaciones, cimientos, plataforma, muros	Construcción de viviendas, colado en techos, instalacion de biodigestores, paneles solares, acabados	Limpieza final del sitio	Benéficos	Adversos	Generación local de residuos	Transporte de agua y del personal de mantenimiento	Operación y mantenimiento de viviendas y de biodigestores	Benéficos	Adversos
MEDIO FISICO	Aire (Atmósfera)	Emisión de gases	1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0
		Emisión de polvo	1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0
		Emisión de ruido	1		1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0
	Suelo	Pérdida de superficie natural		1	1	0		1	*	*	1		2	0				0	0
		Aumento de erosión		1	1	0			1				1	0				0	0
MEDIO BIOTICO	Vegetación	Cobertura de vegetación secundaria de matorral sarcocaule	1	1	2	0			2		2	1	3	0				0	0
	Fauna	Pérdida de hábitat			0	0		1	2		1	1	4	0				0	0
		Desplazamiento local			0	0					2		1	0				0	0
MEDIO PERCEPTUA	Paisaje	Obstrucción del fondo escénico			0	0			1	1	4		3	0				0	0
		Calidad de paisaje			0	0					4		1	0			1	1	0
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Humanos	Calidad de vida			0	0					1		1	0	1	1	1	3	0
		Molestias a los demas	*	*	0	0	1	*	*	*	*		1	0				0	0
		Salud y seguridad		1	1	0					1	1	2	0	1			1	0
	Población y economía	Empleos	1		1	0	1				1		2	0		4	4	2	0
		Economía local, municipal, estatal, acceso a vivienda	1		1	0	1	1	1	1	1	1	6	0	1	1	4	3	0
	Infraestructura	Viviendas unifamiliares			0	0							0	0			4	1	0
		Total de impactos benéficos	6	4	10		6	3	8	2	13	4	36		3	3	5	11	
		Total de impactos adversos	0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		0

| | | | | | | |



Matriz de evaluación de impactos. Criterio Acumulacion

Indicadores ambientales	ETAPAS DEL PROYECTO		Valor ambiental de cada factor	PREPARACION DEL SITIO		Total de la etapa		CONSTRUCCIÓN						Total de la etapa		OPERACION Y MANTENIMIENTO			Total de la etapa				
ACUMULACION SIMPLE (1) ACUMULACION (4)	Actividades del proyecto / Indicadores ambientales			Marcaje de individuos	Aplicación de programa de rescate y reubicación de vegetacion	Benéficos	Adversos	Tránsito local y transporte de personal y acarreo de materiales, señalizaciones a lo largo de la carretera y acceso	Puesto de vigilancia y seguridad temporal a la entrada , área de maniobras en el mismo terreno, patio de maquinaria en el mismo terreno	Desmonte y despalme	Nivelaciones, delimitación de áreas, excavaciones, introduccion de servicios, cimientos	Construcción de viviendas	Limpieza final del sitio	Benéficos	Adversos	Generación local de residuos	Transporte de agua y del personal de mantenimiento	Operación y mantenimiento de área habitacional	Benéficos	Adversos				
MEDIO FISICO	Aire (Atmósfera)	Emisión de gases		1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0	
		Emisión de polvo		1	*	1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0	
		Emisión de ruido		1		1	0	1	*	1	*	1		3	0	*			0	0	4	0	
	Suelo	Pérdida de superficie natural			1	1	0		1	*	*	1		2	0				0	0	3	0	
		Aumento de erosión			1	1	0			1				1	0				0	0	2	0	
MEDIO BIOTICO	Vegetación	Cobertura del matorral sarcocaule		1	4	2	0			4		4	4	3	0				0	0	5	0	
	Fauna	Pérdida de hábitat				0	0		1	4		1	4	4	0				0	0	4	0	
		Desplazamiento local				0	0					1		1	0				0	0	1	0	
MEDIO PERCEPTUA	Paisaje	Obstrucción del fondo escénico				0	0			1	1	1		3	0				0	0	3	0	
		Calidad de paisaje				0	0					1		1	0			4	1	0	2	0	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Humanos	Calidad de vida				0	0					1		1	0	1	1	1	3	0	4	0	
		Molestias a los demas		*	*	0	0	1	*	*	*	*		1	0				0	0	1	0	
		Salud y seguridad			1	1	0					1	1	2	0	1			1	0	4	0	
	Población y economía	Empleos		1		1	0	1				1		2	0		1	1	2	0	5	0	
		Economía local, municipal, estatal, acceso a vivienda		1		1	0	1	1	1	1	1	1	6	0	1	2	2	3	0	10	0	
	Infraestructura	Viviendas tipo villas y condominios				0	0							0	0			4	1	0	1	0	
	Total de impactos benéficos			6	4	10		6	3	8	2	13	4	36		3	3	5	11		57	57	
	Total de impactos adversos			0	0		0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0		0

NATURALEZA | INTENSIDAD | EXTENSION | MOMENTO | PERSISTENCIA | REVERSIBILIDAD | RECUPERABILIDAD | SINERGIA | ACUMULACION

A partir de aquí se llega a la evaluación de Importancia, se aplica la formula siguiente:

$$I = \pm [3\,IN + 2\,EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

En donde:

IN= intensidad, es el grado de destrucción que el impacto puede llegar a efectuar en el factor ambiental enlistado.

Ex= Extensión, área de influencia del impacto.

MO= Momento o plazo de manifestación del impacto.

PE= Persistencia, permanencia del efecto causado por el impacto.

RV= Reversibilidad, es la reconstrucción por medios naturales del medio afectado.

SI= Sinergia, potenciación de la manifestación del impacto.

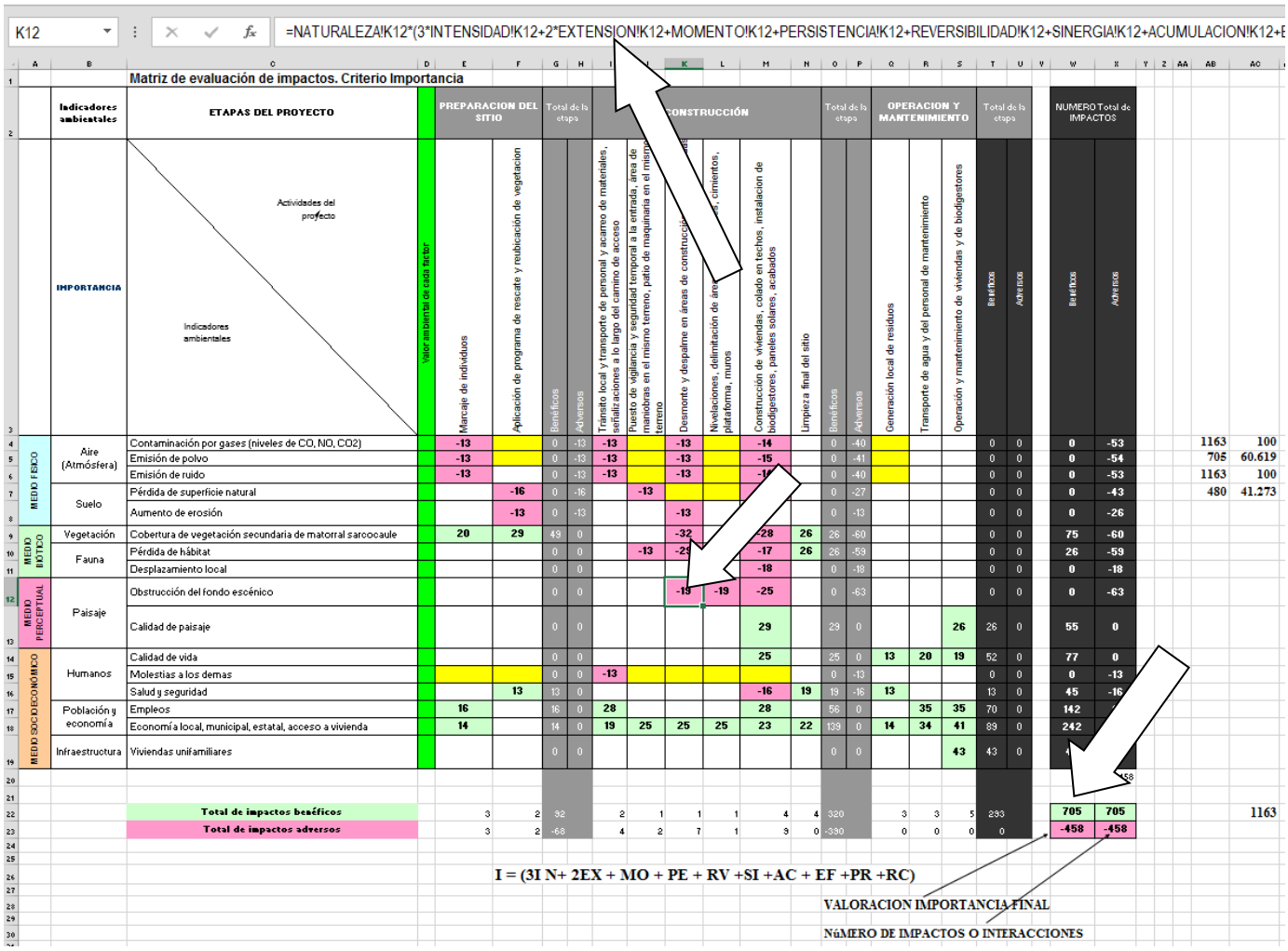
AC= Acumulación, Incremento progresivo del impacto

EF= Efecto, relación causa efecto.

PR= Periodicidad, regularidad de la manifestación del impacto.

MC= Recuperabilidad, reconstrucción por medios humanos.

En la figura siguiente podemos ver que la hoja de importancia en Excel tiene esa fórmula en cada una de las celdas, de manera que se ponderan todas y el valor final se muestra en cada uno de los impactos.



La importancia de acuerdo con Conesa 2010, es la siguiente:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son **irrelevantes** (…)"
- "Los impactos ***moderados*** presentan una importancia entre 25 y 50"
- "Serán **severos** cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75"

- **"Críticos** cuando el valor sea superior a 75"

(Conesa, 2010, p. 224).

Podemos observar que hay impactos negativos moderados en cuanto a pérdida de hábitat, modificación de paisaje, pérdida de vegetación, paisaje, y hay impactos irrelevantes como son la emisión de gases o de ruido, ya que el sitio está en áreas habitadas pero hay únicamente dos viviendas colindantes, y la construcción será realizada lentamente, de manera óptima en 2 años, de manera que dichos impactos afectan una zona muy limitada. Hay impactos positivos moderados como el mejoramiento de paisaje por motivos de tener la vegetación reubicada a la entrada del predio, aunque esto implica más bien una compensación con el deterioro de paisaje por presencia de una vivienda.

Hay impactos positivos también de tipo moderado, por las implicaciones económicas y sociales de un área habitacional accesible en la forma de dos viviendas.

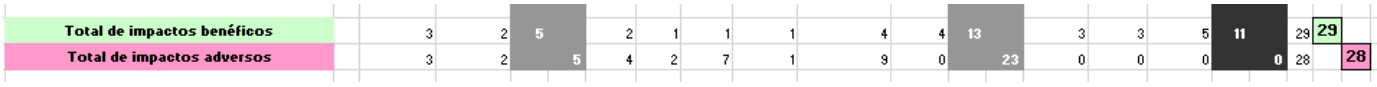
De ahí es que sale el criterio de la IMPORTANCIA.

Ahora bien, para la valoración cuantitativa, la importancia del impacto se traslada a una escala de 0 a 1, y a cada factor le corresponde una importancia *Ij/Imax*.

Imax es el máximo valor de las importancias.

En este caso, el valor máximo de los impactos es la suma de los valores máximos de todos los criterios es decir, 12+10+4+4+4+4+4+4+4+4 = **54**.

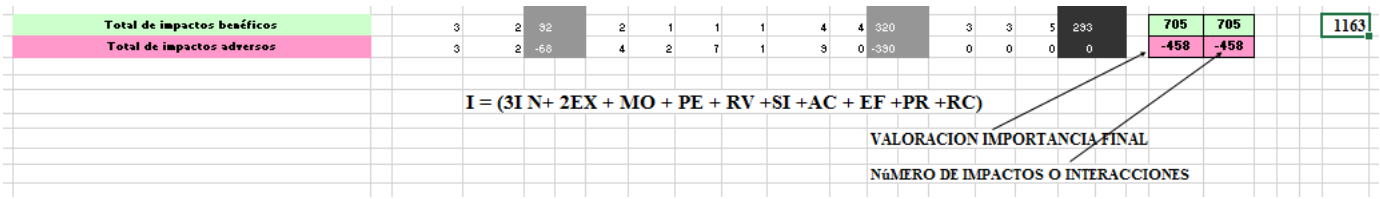
El número de interacciones se observa su conteo en la hoja de Naturaleza, abajo a la derecha, 29 impactos benéficos y 28 impactos negativos, **es decir, 57 interacciones**.



54 es el valor máximo, de manera que cada uno de los valores en cada una de las casillas se divide entre el valor máximo y de ahí se tiene un valor entre 0 y 1 que ya puede tenerse en cuenta como una cifra cuantitativa.

Si se tienen 57 interacciones, la cifra máxima es de 57x54= 3078, aunque como hay muchas magnitudes de más de 4, la cifra máxima es de 5016, pero es mejor ser conservador para no minimizar impactos negativos.

En la hoja de Importancia, abajo a la derecha están las sumatorias finales de todos los impactos ponderados, y suman 705 para benéficos y 458 para negativos.



Como podemos ver en la tabla de impactos, la suma total es de 705 para impactos benéficos y 458 para impactos negativos, si se suman en absolutos, son 705+458= 1163, de manera que la magnitud cuantitativa es de 1163/3078=**0.378. Tomando la cifra real de 5016 el impacto real es aún menor, de** 1296/5016=**0.2318.**

En la escala de 0 a 1, un 0.378 ya nos indica que es BAJO, es decir, no es pequeño, pero tampoco es un impacto grande o importante. Podemos ver claramente porqué da este resultado, se trata de dos viviendas, una de ellas muy pequeña, una superficie total de desmonte de únicamente 244.43 m2, no hay aumento de presión al acuífero en cuanto agua ya que se prescinde de servicios municipales, no hay aumento de presión por suministro de energía eléctrica al municipio ya que se usarán paneles solares, una de las viviendas es pequeña, designada únicamente para visitas esporádicas, no hay desmontes adicionales como accesos o estacionamientos. Es de poca relevancia por ser de poca superficie y presenta muchas ventajas al ser de carácter habitacional en una población con crecimiento muy lento y que ya necesita una ligera actualización en viviendas.

Esto se debe obviamente a que es un área pequeña, no hay población afectada negativamente con la vivienda colindante, no hay núcleos de población seriamente afectados, no impide la captación de agua, pero por otro lado, modifica el paisaje (paisaje que la gente disfruta al frente de playa, no en la zona terrestre), se pierde cobertura vegetal (pero se realiza una reubicación y rescate), y se pierde parte del hábitat (al final se va a reforestar la zona con flora nativa del rescate y esto da como consecuencia que aumenta la presencia de agua y su infiltración al acuífero).

Los impactos inmediatos como generación de gases, ruido y polvo son muy temporales y puntuales además de que no hay un receptor poblacional, sin embargo la pérdida de vegetación es el impacto más importante así como la modificación del hábitat.

Otra manera de hacerlo es sumar el valor máximo de todos los impactos y dividirlo entre la suma real de todos los impactos, de esta forma también se tiene una ponderación cuantitativa de los impactos, es de 1163/3078=**0.378.**

De acuerdo con Conesa, una de las formas de tener valoración cuantitativa es también multiplicar por una ponderación de Magnitud de cada uno de los factores ambientales, lo cual aunque lo mencione Conesa, sigue siendo información cualitativa porque la Magnitud que uno mismo asigna a cada factor ambiental (perdida de superficie, obstrucción de fondo escénico, ruido, gases etc.) siempre es subjetiva o puede cambiar a criterio de cada sitio individualmente.

Por esta razón es que cada evaluación siempre depende de que sitio se trata, y se toman en cuenta demasiadas variables, como para que al final se asegure que el valor es cuantitativo, pero con esta metodología se aproxima bastante.

Ahora bien, dado que en todos los indicadores ambientales y los impactos que los afectan se usó el mismo criterio, solo difieren en el signo positivo o negativo, por lo que la suma de todos los positivos y la suma de todos los negativos pueden compararse directamente.

En este caso podemos ver que la suma de los impactos positivos es de 705, mientras que la suma de los negativos es de 458.

Podemos apreciar también, sin ponderar contra Magnitud, que directamente los impactos más importantes son ocasionados por el desmonte, contaminación por polvo, molestias sociales tales como presencia de transporte sobre la terracería de acceso y el acceso a la entrada a Agua Caliente y afectaciones al paisaje.

Impactos como afectación al acuífero no resultan relevantes ya que el proyecto es de pequeñas dimensiones, se ubica en una zona en la que el agua subterránea esta tan cerca del mar que ya se considera como salitrosa. Se prevé el abastecimiento a través de pipas y captación de agua pluvial.

Sin embargo afectación a la flora si es relevante, por lo que aquí es donde aplican las medidas de mitigación y compensación descritas. El punto más importante es la aplicación del programa de reubicación y rescate de la vegetación en el que se da prioridad a biznagas al 100% y a otras especies como pitahayas agrias, chollas,

cardones, torotes colorados, ciruelos y en gran número de matacora, aunque estos números realmente serán pequeños ya que la zona de desmonte es muy reducida.

Se describe también el programa de seguimiento de la vegetación, sin embargo hay que recordar que este programa es un documento aparte del estudio ambiental y se debe solicitar al momento de recibir el resolutivo ambiental, del mismo tomar las condicionantes emitidas y preparar el programa de seguimiento, en ese momento se designa un responsable, que en este caso puede ser el promovente o a quien designe.

Agua.

Este proyecto no impide la captación de agua en sí mismo, ya que una vez que se realiza el desmonte, de manera inmediata se comienza con la construcción y en su etapa de uso y mantenimiento, suponiendo capacidad máxima, se tendría un uso muy limitado para dos viviendas.

Biodiversidad.

Con el proyecto se pierde una cantidad de 99 individuos a lo largo de un periodo de 1 año. Sin embargo, se reubican un total de 63 ejemplares de vegetación. Hay que destacar que el desmonte NO es en la superficie solicitada de 0.2528924 hectáreas, de manera que aunque por ley se deben considerar estos ejemplares, en la realidad el desmonte retirará mucho menos cantidad de vegetación, así mismo, la reubicación también tendrá menos ejemplares.

Nombre Común	Nombre científico	Abundancia absoluta o número de individuos en 0.2528924 ha.	% a rescatar	Individuos a reubicar
Cardón	*Pachycereus pringlei*	1	70	1
Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	5	60	3
Torote colorado	*Bursera microphylla*	10	60	6
Pitahaya agria	*Stenocereus gummosus*	24	80	19
Matacora	*Jatropha cuneata*	34	60	20
Copal	*Bursera hindsiana*	4	50	2
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	3	50	1
Cholla	*Opuntia cholla*	13	50	6
Viejitos dioicos	*Mammillaria dioica*	5	100	5
TOTAL		**99**		**63**

Al cruzar esta información obtenemos 57 interacciones de las que 29 son positivas y 28 son negativas, las cuales se pueden resumir perfectamente en tres categorías, la preparación del sitio, cambio de uso del suelo del proyecto y la operación y mantenimiento.

Cuando ponderamos estas interacciones de la manera descrita por Conesa 2010, mediante la fórmula de importancia I = (3I N+ 2EX + PE + RV +SI +AC + EF +PR +RC), sin ponderar o estandarizar el impacto, quedan los resultados crudos como 705 puntos para los impactos benéficos y -458 puntos para los impactos negativos. Cuando se estandariza la importancia de los impactos **$(I/Imax * M^2)^{1/3}$**), tenemos que el número máximo de puntuación para los impactos positivos es de 2552 y el de los negativos es de -2464 (ver matriz de impactos máximos), de manera que al final tenemos una puntuación de **27.625 para los benéficos y 18.588 para los negativos**.

Hay que destacar que de la lista de los factores del ambiente afectados por las acciones de este proyecto, se desprenden los indicadores ambientales que deben ser medibles y objetivos.

En el caso del factor aire, tenemos que la contaminación por gases provenientes del escape de los motores que se verán involucrados en este proyecto se pueden medir de manera muy precisa mediante la NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan diésel como combustible. (D.O.F. 22 de abril de 1997). Los gases generados por la combustión de maquinaria, equipos, vehículos y los sólidos suspendidos en el aire generados en la operación de desmonte y despalme y las excavaciones, entre otros son liberados a la atmósfera, afectando la calidad del aire. La magnitud del impacto está directamente ligada con la frecuencia e intensidad en que son liberados, además de las condiciones de la cuenca atmosférica.

Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, con peso bruto vehicular de hasta 2,727 kilogramos, en función del año-modelo del vehículo, expresado en coeficiente de absorción de luz, son los establecidos en la Tabla 1 de esta Norma.

Se solicitará que los vehículos que laboren en el proyecto, den cumplimiento a esta Norma, para lo cual, se les requerirá la presentación de las verificaciones ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Los niveles de emisión de polvo pueden establecerse con una buena precisión usando la NOM-075-SEMARNAT-1995, que establece los límites máximos permisibles de emisión de polvo y su método de medición.

En el caso del ruido, queda establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición (D.O.F. 13 de enero de 1995). La operación de la maquinaria pesada genera un incremento de los niveles de ruido, se consideran como principales causas; el incremento del tráfico vehicular y la operación de la maquinaria y equipos utilizados.

Los vehículos que se utilicen para las obras de ejecución del proyecto, serán sometidos al proceso de verificación del ruido que emiten y en caso de rebasar los límites consignados en la Norma, se realizará la reparación mecánica que garantice su cumplimiento.

Los límites máximos permisibles de contaminantes y/o de opacidad de vehículos automotores por lo regular se encuentran por debajo de los establecidos en la norma.

Año-modelo del vehículo	Hidrocarburos (HC) (ppm)	Monóxido de carbono (% vol)	Oxígeno (Max)*(02)(% vol)	Dilución (co+Co2)(% Vol)	
				Min.	Max.
1985 y anteriores	600	5.0	6.0	7.0	18.0
1986 – 1991	500	4.0	6.0	7.0	18.0
1992 – 1993	400	3.0	6.0	7.0	18.0
1994 y posteriores	200	2.0	6.0	7.0	18.0

Año-modelo del vehículo	Coeficiente de absorción de luz (m-1)	% de opacidad (%)
1990 y anteriores	1.99	57.61
1991 y posteriores	1.27	42.25
1995 y anteriores	1.99	57.61
1996 y posteriores	1.07	37.04

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

En el caso de la biodiversidad, en este estudio se ha llevado a cabo la comparación de la diversidad de flora y fauna existentes en el sitio del proyecto respecto de la que existe en los alrededores, de manera que es posible monitorear la zona con muestreos constantes para verificar que la biodiversidad se mantenga en cierto porcentaje en la vegetación reubicada.

En el caso del factor suelo, los indicadores que pueden ser monitoreados son la erosión y la cantidad de materia orgánica que existe en los primeros 10 cm del suelo, esta medición nos puede indicar si el proceso de desertificación está aumentando o disminuyendo, y puede realizarse con toma de muestras en los alrededores del proyecto de manera periódica. Las propiedades físicas se refieren principalmente a su estructura y textura; las propiedades químicas a su vez a los contenidos de materia orgánica, minerales macro y micronutrientes, niveles de salinidad y/o alcalinidad. La estructura del suelo se afecta durante el movimiento de tierras rompiendo agregados naturales, derivando en la compactación, también por la adición de materiales terrígenos exógenos. Las propiedades químicas por la adición de aditivos, por ejemplo para mantener la cohesión de partículas y reducir la emisión de polvos o bien, por la contaminación ocasionada por derrames accidentales de lubricantes o fluidos hidráulicos de maquinaria y equipo.

Los suelos no quedarán descubiertos y expuestos, ya que el mismo proyecto los cubrirá, y al mismo tiempo se mantiene más del 20% de área permeable, tal como se menciona en el reglamento de fraccionamientos. Con el avance de las obras antes del nuevo uso, debido al movimiento de tierras, las partículas quedan suspendidas en el aire y se facilita el movimiento por acción del viento. De igual manera los suelos desnudos quedan expuestos la energía cinética de las gotas de precipitación, aunque cabe mencionar, que dentro del área los eventos de lluvia ocurren de manera escasa.

El paisaje es un factor muy subjetivo, sin embargo puede medirse de manera objetiva midiendo el % de paisaje que obstruye este proyecto, o midiendo la distancia desde la que las estructuras de este proyecto se observan. Mientras mayor porcentaje del proyecto que ocluya a la zona y mientras mayor sea la distancia desde la que este proyecto puede ser visible, es factible decidir qué importancia o valor tiene el proyecto en relación con el paisaje.

La calidad visual se refiere a las propiedades plásticas que le imprimen aspectos como la geomorfología, el color del suelo, presencia de cuerpos de agua y características de la vegetación como son la altura, color y contraste visual. En este caso particular, no se afectará la geomorfología ya que el terreno se encuentra prácticamente plano con declive hacia la zona sur del predio ni se modificará en manera alguna la topografía del sitio, ya que actualmente se encuentra plano completamente y así es como se quedará con el proyecto.

En el caso de los impactos benéficos, pueden medirse de manera muy objetiva, los empleos quedan registrados en bitácoras específicas dentro del proyecto, los empleos temporales que ocurren durante la fase de preparación del sitio y cambio de uso del suelo así como los empleos permanentes que se generan una vez que la zona habitacional se encuentra en operación, así como el mantenimiento intenso que debe llevar en sus instalaciones hidrosanitarias y estructurales.

En las diferentes obras y actividades del presente proyecto se espera mayor oferta de empleos en la zona lo cual incrementa la población económicamente activa. La actividad económica generada en la producción de bienes y servicios, en los cuales tiene como insumo importante el aporte de una zona habitacional con 26 viviendas.

La derrama económica queda registrada tanto en bitácoras de compra-venta de los comercios y del promovente, tanto las compras de los materiales, como los servicios, así como los transportistas, todas estas actividades quedan registradas en bitácoras, listas o recibos, pueden ser medidas y contabilizadas.

A continuación se exponen los impactos encontrados por cada etapa del proyecto:

VI.1.2 Etapa de preparación del sitio

Durante esta etapa se llevarán a cabo acciones tales como la finalización del proyecto en trabajo de gabinete, los trámites y permisos necesarios así como los estudios pertinentes, la adquisición de insumos (materiales, herramientas, personal), el inicio de la limpieza del terreno, esto es la adquisición y puesta en marcha de maquinaria que se desplazará al sitio de trabajo. Posteriormente se procede a la limpieza general del sitio, antes de establecer áreas de trabajo.

Demarcación, Trazo y Nivelación, colocación de letreros y de malla protectora: Antes de comenzar con todas las actividades se colocarán letreros en las vialidades de acceso para prevenir a los automovilistas que existe una obra en progreso y hay gente trabajando, para que disminuyan la velocidad y tomen precauciones. También se colocarán mallas perimetrales en el sitio de trabajo para que todos los polvos levantados y ruido sea mitigado reducido al mínimo. Comprende actividades de identificación, delimitación y trazo de las superficies. En esta etapa se generan impactos adversos no significativos, directos, reversibles y con tendencia a ser permanentes, el receptor de impacto es la atmósfera, pues todos los impactos tienen que ver con la generación de partículas a la atmósfera. Son de poca significancia al ser temporales y de poca extensión.

El receptor de impacto en esta etapa principalmente es la atmósfera, pues todos los impactos tienen que ver con la generación de partículas a la atmósfera. Son de poca significancia al ser temporales y de poca extensión, es decir, duran unas horas al día y se extienden por unos 100 metros.

Reducción de la naturalidad del paisaje

En el establecimiento de cualquier asentamiento humano se levantan estructuras en el escenario paisajístico, lo que da por resultado el impacto sobre la naturalidad del paisaje. Aquí aplica el diseño conceptual del proyecto, de modo que las características de las estructuras levantadas, su diseño general, combinen desde el punto de vista estético y cultural con la zona. Esto es altamente subjetivo, sin embargo puede llegar a atenuar mucho el impacto visual de cualquier proyecto, más allá de las interacciones con la flora y fauna y con los elementos físicos locales. Este impacto se valoró como **adverso de significancia baja a muy baja o nula** debido a la extensión limitada, la recuperabilidad parcial, y principalmente porque actualmente el terreno se encuentra con poca cantidad de vegetación. El paisaje se espera que mejore cuando la vivienda sea construida, ya que se plantea tener vegetación reubicada a la entrada del predio, con riegos y cuidados constantes.

En los sitios donde se desplantará esta vivienda unifamiliar de dos partes se requerirá de realizar compactaciones con una máquina de aplanar; para esta actividad se usará una máquina vibradora. Esta actividad modifica la compacidad del suelo y produce ruido, por lo que el impacto en este sentido es adverso poco o muy poco significativo, directo, permanente pero reversible.

Por otro lado, se genera contaminación del aire por generación de polvos. Considerando que esta afectación provoca un impacto adverso poco significativo, ligero, temporal y reversible.

También se realizará la colocación de servicios hidrosanitarios para conectar con los biodigestores y con la cisterna, y finalmente se realizará la recolección y disposición de residuos de material resultante de la limpieza y todas estas acciones se realizan mediante el uso de maquinaria y camiones de carga.

Estas acciones generarán impactos importantes en el sentido de que son muy evidentes al observador. Dichos impactos consisten principalmente en la generación de emisiones de gases de combustión provenientes de los camiones de carga y maquinaria usada en las actividades antes citadas. También se produce ruido y se levanta una cierta cantidad de polvo durante los movimientos de tierra. Estas acciones generan molestias a nivel muy localizado, de hecho, la mayor parte de los impactos durante esta etapa los recibe la atmósfera, ya que se trata de emisiones de gases de combustión, ruidos y algunas molestias a nivel local, y levantamiento de polvo al aire producido por los trabajos de maquinaria sobre todo al remover cantidades de tierra para la introducción de servicios o de cimientos.

Los impactos detectados durante esta etapa del proyecto tienen una influencia muy localizada, puesto que se perciben únicamente en el predio, y dado que hay pocos asentamientos humanos en las cercanías, los impactos serán percibidos por muy poca gente.

La intensidad de estos impactos se considera como baja-muy baja o en pocos casos nulos, puesto que la generación de ruido y polvo no son impactos que sean considerados de alta intensidad, ya que en los alrededores se encuentran pocos asentamientos humanos vecinos, los lotes contiguos se encuentran con pocos habitantes aun, y en los límites norte del predio hay una vivienda únicamente (que también tiene dos partes, una principal y otra reducida para visitas).

La extensión de estos impactos se considera como muy puntual, es decir que los alcances son mayoritariamente locales, se perciben en el mismo sitio en el que están siendo generados, y los efectos no se extienden en superficie más allá de una cierta distancia desde donde se generan, en este caso, el camino vecinal o el acceso a Agua Caliente, que por sí misma también está emitiendo impactos ambientales muy parecidos, es decir, ruido ocasional y generación de gases de combustión interna de forma ocasional, aunque en cuestión de polvo esto no es comparable, pues en la terracería de acceso los automotores no circulan mucho.

Únicamente en cuanto a las molestias a nivel local los impactos se extienden un poco más allá del sitio en el que se producen, se trata de las molestias generadas a la gente que también circula por esta terracería vecinal de acceso al mismo tiempo que los transportes de materiales o los camiones de carga o maquinaria que trabajarán en este proyecto. Estas molestias son desde un leve incremento en el tráfico local, pasando por un ligero incremento del tiempo que hacen durante su traslado de un punto a otro, y las consecuentes pérdidas de tiempo y molestias.

Disminución de la calidad de hábitat usado por la fauna

La intensidad de este impacto es baja, muy baja a nula, ya que en las visitas al predio, dos especies de aves que prácticamente son de paso, gorriones y un aura, y dos especies de reptiles.

En todo caso, el desarrollo de este proyecto traerá consigo una superficie de vegetación reubicada que tendrá agua y cuidados, que como en otras viviendas de la zona, consiste en vegetación típica de la zona, con especies autóctonas, lo que dará sustento al suelo evitando el aumento de la erosión en el mismo lote, y permitirá el acomodo de algunas especies de fauna nativa como pequeños reptiles, algunas aves y posiblemente mamíferos. Las acciones de compactación tendrán como consecuencia el aplanamiento del sitio y la disminución de la pendiente, al menos en la superficie de desplante, lo que disminuirá la erosión natural del sitio.

VI.1.3 Etapa de instalación y/o construcción

VIVIENDA UNIFAMILIAR CON CASA PRINCIPAL Y CASA SECUNDARIA

Durante esta etapa se llevan a cabo la gran mayoría de las actividades emisoras de impactos negativos del proyecto. Nos encontramos con actividades tan importantes como la construcción de las viviendas con sus elementos, todas las instalaciones de acabados.

Las actividades de construcción de estos elementos llevarán consigo los impactos adversos desde el propio transporte de los materiales por carretera en caso de venir de La Paz, por Corredor Mar de Cortés y por camino vecinal localizado al oeste de El Sargento, es una terracería que bordea al poblado El Sargento y comunica con Agua Caliente, aunque el camino continúa varios km al norte, su arribo y descarga en el terreno, la construcción misma, seguidamente se realizan trabajos de instalaciones sanitarias como los biodigestores, su conexión a las viviendas y la conexión desde la cisterna y pila de agua con las viviendas, además de las instalaciones de los paneles solares para suministro de energía eléctrica.

Primeramente se realizan las obras de compactación para dejar firme el suelo, son obras sencillas pero muy importantes, se trasladan materiales por la carretera y por las calles cercanas, afortunadamente desde la carretera solo se toman un par de calles que son el Corredor Mar de Cortés y camino vecinal de terracería a El Jalito, que llega al predio sin pasar por la zona de playas o zona costera, de manera que el acceso es rápido y las obras son rápidas también.

Durante la etapa de construcción de estas estructuras se generan impactos importantes en cuanto a su permanencia, que se supone es permanente, y en cuanto a su intensidad, pues estas estructuras ocupan un lugar. Los impactos generados son la pérdida de hábitat, la obstrucción al fondo escénico que es el paisaje, y los impactos derivados de las acciones de construir estas estructuras como lo son la generación de partículas y gases a la atmósfera y el ruido, así como el tráfico que se deriva del transporte de materiales para construcción. La obstrucción del fondo escénico son los principales impactos ambientales durante la fase de construcción de estas estructuras.

Por otro lado, los impactos al paisaje son limitados, puesto que aunque la vivienda será visible desde lejos, en realidad constituye una mejora con el estado actual, de manera que el impacto visual no es tan aparatoso.

Podemos ver también que los impactos benéficos en cuanto a la economía local, y su influencia a El Sargento e incluso La Ventana dado que es una zona muy importante desde el punto de vista de poco crecimiento demográfico y muy poco crecimiento turístico, este proyecto es adecuado para generar empleos al menos temporalmente durante la etapa de construcción.

Estas actividades de construcción generan impactos ambientales muy evidentes, como lo son la contaminación por gases de combustión emitidos por la maquinaria y camiones de trabajo, la contaminación por polvos levantados durante las obras, y la generación constante de ruido durante los horarios de trabajo.

En esta etapa la contaminación atmosférica ocasionada por el transporte de la maquinaria e implementos y materiales de las nuevas estructuras es el principal impacto ambiental, así como el ruido concomitante que se generará, sin embargo, siendo una zona de bajo tránsito por la calle vecinal, prácticamente el impacto se verá reducido a unos pocos minutos u horas de descargue de materiales.

Estos impactos son puntuales, es decir, solo se perciben en el sitio donde ocurren, pero son de carácter permanente, es decir que permanecen por un tiempo indefinido. Los impactos al ser de reducida superficie los hace de significancia media, puesto que las estructuras construidas afectan el paisaje de forma

inequívoca, permanente y puntual, aunque el aspecto actual del terreno no es muy llamativo en realidad y es muy pequeño.

En el aspecto general del sitio se ha considerado que al final el impacto es positivo, puesto que comparado con los servicios ambientales que ofrece el sistema, una vez que el proyecto se implante en el sitio, dichos servicios no se verán afectados, es decir, aún existe la presencia de aves alrededor, aún existe la presencia de flora local alrededor e incluso al interior de la superficie del proyecto, excepto la superficie de desplante de las casas, y se ofrecen servicios de alto impacto a la demanda de viviendas unifamiliares en una zona tan alejada de los servicios. A largo plazo, estos impactos positivos a la economía del sitio hacen que los impactos adversos reduzcan su importancia relativa.

Durante todas las obras se generarán empleos temporales, así como una derrama económica a nivel local, estos impactos benéficos son de poca significancia por su extensión, pero al ser permanentes, se considera que funcionando a largo plazo los impactos benéficos sobrepasan a los impactos ambientales que finalmente lo que hacen es disminuir los servicios ambientales del sitio en estudio, que como hemos visto, si el proyecto no se desarrolla, son muy reducidos.

De acuerdo con el promovente, durante la fase constructiva de la vivienda se prevé una generación de empleos directos de entre **5 a 10 empleos** formales por un período de un año a dos años aproximadamente de acuerdo al nivel de avance.

Derivado de la magnitud del proyecto como por su monto de inversión, no se prevén impactos adversos muy importantes en su fase constructiva, y por el contrario, en el ámbito socioeconómico se prevé exista una derrama económica y la consecuente fuente de empleos. No existen efectos adversos que mitigar salvo tomar las medidas indicadas en este estudio para prever el deshecho de residuos.

Contaminación por generación y levantamiento de polvo

En las actividades de adquisición y transporte y operación de maquinaria, la generación de polvos se verá aumentada. Esta contaminación, no obstante, es de carácter temporal, pues sólo dura pocas horas al día, y se detendrá completamente al momento de terminar las actividades, por lo que se considera a este impacto como *Compatible*, dada su reversibilidad, extensión tipo puntual y baja intensidad. Una manera de mitigar y de prevenir estos impactos es la colocación de una malla de protección a las áreas de trabajo, especialmente en el perímetro del proyecto completo o del lote.

Disminución de la calidad del suelo por efecto de relleno y nivelaciones

El impacto se valora como de significancia baja a muy baja a pesar de los criterios de persistencia a largo plazo y su irreversibilidad, porque el efecto es de poca extensión relativa. El impacto se valora como bajo de acuerdo con los criterios de persistencia a largo plazo y su irreversibilidad, sin embargo, el efecto es de muy poca extensión relativa. Es por esto que el impacto se considera como de muy poca significancia. De hecho, estas compactaciones aportarán estabilidad al terreno.

Etapa de acondicionamiento de camino de acceso

Ya se encuentra una vialidad de acceso para este proyecto que es el Corredor Mar de Cortés y el camino vecinal de terracería que lleva al predio, sin embargo este acceso se debe dar mantenimiento adecuado en la etapa de construcción y después en la etapa de operación y mantenimiento, en caso de causar deterioro, ya que este camino actualmente se encuentra en buenas condiciones.

Calidad de vida de la población local

Por las razones antes expuestas, como la generación de polvo, generación de ruidos, emisiones de gases de combustión a la atmósfera etc., se considera que la calidad de vida de la población que circula por la carretera y por camino Corredor Mar de Cortés así como el camino vecinal, no es mucha, se verá afectada de manera adversa muy ligeramente.

Reducción de la naturalidad del paisaje

En el establecimiento de cualquier asentamiento humano se levantan estructuras en el escenario paisajístico, lo que da por resultado el impacto sobre la naturalidad del paisaje, lo que se suma al efecto de otras viviendas. Este impacto se valoró como moderado debido a la extensión limitada, la recuperabilidad parcial y principalmente por que los elementos de esta vivienda no presentan altura perceptible, desde el camino vecinal solo se apreciará la vivienda, lo que no obstruye el paisaje de manera ostensible.

VI.1.4 Etapa de operación y mantenimiento

Durante esta etapa se han encontrado la gran mayoría de impactos ambientales positivos, excediendo en gran manera a los impactos negativos. Los impactos negativos son la ocupación del espacio, es decir, la reducción del hábitat, sin embargo la superficie del proyecto prácticamente no tiene fauna, la flora a desmontar es muy poca y se podrá reubicar casi toda, y la presencia de humanos en el sitio, que a su vez ahuyenta más la fauna especialmente la de mamíferos grandes. Otro de los impactos más importantes en la fase de operación y mantenimiento es la obstrucción al paisaje, que ya hemos visto es muy limitada ya que la vivienda es pequeña y la zona es abierta de manera que no obstruye la vista al mar.

Sin embargo, los impactos benéficos a las comunidades locales son evidentes en la generación de empleos, y la derrama económica que eso implica. Se estima contar con al menos diez empleos en cuanto al mantenimiento de las zonas ajardinadas así como a las cisternas y al biodigestor.

Se espera que el mantenimiento sea el mínimo posible, se dará seguimiento y mantenimiento a las instalaciones del biodigestor, y dado que las demás viviendas en esta comunidad tienen su propio digestor, ya se conoce muy bien a quien acudir y los detalles técnicos, lo mismo con el suministro de agua potable, ya que toda la comunidad se abastece de pipas de agua potable que dan servicio periódicamente, y esta casa será igual, independiente en el aspecto de agua potable y de servicios hidrosanitarios. El servicio de suministro de energía eléctrica será mediante paneles solares, por lo que no hay aumento de carga al municipio.

Las actividades principales que emiten impactos adversos son el aumento de circulación vehicular por el camino vecinal o por el Corredor Mar de Cortés, la circulación local de vehículos, la generación potencial de residuos, o basura.

Generación de residuos urbanos

Los residuos urbanos generados serán colectados localmente mediante el servicio que actualmente opera en esta comunidad. En casos de emergencia, cada poblador tiene la opción de llevar sus propios residuos a un colector urbano en El Sargento.

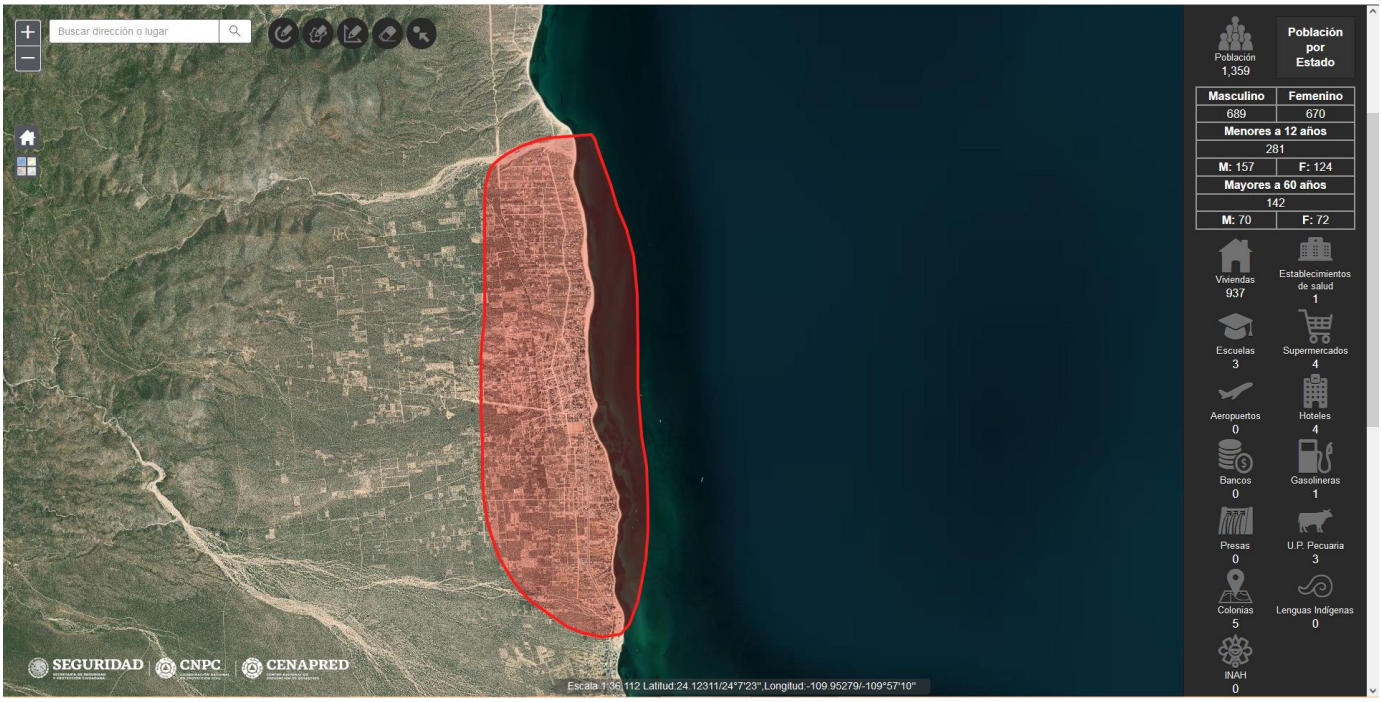
Salud y seguridad social

La generación o activación de empleos, la mitigación de la necesidad de vivienda. En esta etapa se presentan los impactos benéficos para el elemento socioeconómico, como son la generación o activación de empleos, así como los beneficios obvios para el promovente. Todo esto trae como consecuencia el impulso de la economía.

VI.1.4.1 Impactos Acumulativos

Impacto Acumulativo se define como "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).

Este proyecto presenta impactos acumulativos desde el momento que se trata de una zona dentro de la comunidad costera de Agua Caliente y El Sargento, la cual cuenta actualmente con unas 937 viviendas.



Este proyecto contribuye al desarrollo y crecimiento de esta comunidad, aunque hay que matizar que se trata de una vivienda unifamiliar, y que no afecta significativamente vegetación o fauna, y que el crecimiento de esta comunidad es sumamente lento que está ocurriendo en Agua Caliente especialmente y en El Sargento o en La Ventana en general.

Adicionalmente este tipo de proyectos permiten que el crecimiento poblacional sea muy ordenado, es decir, que no sea a través de asentamientos irregulares en sitios en los que puede haber peligro de inundaciones por arroyos, deslaves en cañadas o que afecten de manera adversa la flora y fauna del lugar, además de la generación indiscriminada de toneladas de basura que poco a poco generan tiraderos clandestinos, los problemas sociales que acarrea como el desempleo, pobreza y la inseguridad.

Los impactos ambientales acumulativos de este proyecto aunque evidentes pero de importancia muy baja, no tienen una significancia que pudiera ofrecer problemas al corto plazo o a largo plazo, más bien el proyecto resolverá el problema de la demanda de espacio para vivienda en el corto y mediano plazo.

VI.1.5 Impactos ambientales residuales

El impacto residual es el efecto que prevalece después de aplicadas las medidas de mitigación, es un hecho que cualquier acción tiene una reacción y la aplicación de este proyecto en el medio ambiente no será la excepción. Los impactos residuales generados en este proyecto no tendrán un elevado grado de afectación ya que no hay flora ni fauna.

Impactos sobre tierra y suelo

Para evitar la contaminación residual del suelo por la disposición de los residuos no se deberán desechar en campo abierto sin control. Se deberán ubicar en sitios bien establecidos para su confinamiento y posterior traslado a los sitios de disposición autorizados por la autoridad competente, además de realizar limpieza cuando terminen las obras. El impacto por acceso de la maquinaria se mitigará designando áreas para el paso y ubicación.

Impactos sobre Paisaje

El impacto sobre la naturalidad del paisaje no es mitigable, pero se valoró como compatible con el ambiente, es decir, no genera un desequilibrio ecológico *per se*, por lo que el paisaje se verá poco afectado en este sentido, ya que el proyecto plantea buena superficie para áreas verdes.

El sitio es completamente abierto, casi sin asentamientos a la vista excepto por el predio vecino, de manera que el paisaje es muy poco afectado, y un impacto residual es muy poco probable que ocurra. Desde el punto de vista actual, la vivienda realmente no contribuye de manera negativa en este sentido.

En el caso de la disposición de material producido por la construcción, éste se debe desechar en sitios controlados y autorizados por el municipio, para no desmejorar el al aspecto del sitio con desechos.

VII MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VII.1 DESCRIPCIÓN DE PROGRAMA DE MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS

Es aconsejable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales se sostengan en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

La Evaluación de Impacto Ambiental muestra que de los impactos adversos identificados todos son adversos *compensables y mitigables*.

Es importante destacar puntos sobre este proyecto:

- Las zonas aledañas al proyecto se presentan colindantes con terrenos propiedad privada con poca población, menos de 26 viviendas.
- En la zona de estudio en general no se observaron especies de flora y fauna que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el tipo de vegetación general de la zona corresponde al matorral xerófilo, perteneciente a la comunidad de **vegetación secundaria** de matorral sarcocaule, esto implica que el ecosistema original fue alterado o destruido en el pasado por algún tipo de perturbación o disturbio (ya sea natural, como incendios y huracanes, o por actividades humanas como ganadería, agricultura temporal o deforestación), esto se nota bastante por la escasa vegetación que hay en el terreno y por la presencia de amplias áreas sin vegetación en el terreno del proyecto.
- Por lo general, las especies que crecen aquí son de rápido crecimiento (especies pioneras) y la estructura del suelo o la altura de las plantas puede ser diferente a la del ecosistema original.
- La flora de este sitio es muy escasa, se estiman 99 individuos de 9 especies, de tallas muy pequeñas.
- La fauna de este terreno es muy escasa, las aves observadas se encuentran de paso, no hay nidos de aves en el terreno, y los reptiles encontrados son pocos y de dos especies, mientras que no hay mamíferos.
- El sitio se localiza en una zona costera con pendiente ligera hacia el sureste, a unos 18 metros sobre el nivel del mar.
- El sitio se localiza dentro de un sistema costero con alta influencia eólica.
- El sitio de este proyecto presenta suelo muy pobre, rocoso, la materia orgánica es muy poca.
- Se estima que la construcción iniciará aproximadamente a una distancia de 46 metros del límite máximo de marea costero del lote del proyecto, esto es particularmente muy importante.
- Los programas e insumos legales y técnicos que inciden directamente sobre el tipo de Uso del Suelo en el predio del proyecto indican una consistente compatibilidad del Uso de Suelo propuesto con el uso designado en esos documentos de planificación, de acuerdo con el mapa de Zonificación Secundaria, el sitio del proyecto se localiza en área de H6, Residencial Turístico.
- El sitio del proyecto se ubica en una zona con política de Crecimiento.

- Es necesario mencionar que no se pretende la afectación a la hidrología superficial del sitio.
- Hay acceso completo a la playa por ambos flancos del terreno.
- Es evidente que el Proyecto Casa Brease pretende aprovechar la morfología del terreno, esto concuerda con los principios del manejo integral de la zona costera desde el punto de vista ecosistémico.
- Este proyecto trae consigo un manejo responsable del agua al usar su cisterna propia e instalar biodigestores propios.

El pronóstico del escenario indica una afectación permanente al medio físico, no obstante se verá ***atenuado*** por las condiciones naturales existentes actualmente en el lugar, no hay fauna significativa, no hay flora en cantidades significativas que se vaya a perder, no hay escorrentías, el sitio es abierto al paisaje de manera que la vivienda no obstaculiza a los demás la vista panorámica.

Este proyecto se localiza en una comunidad costera, por lo que tienen características iguales a las otras viviendas que existen ahí, suministro de agua potable por servicio de pipas, biodigestores, paneles solares, servicio de recolección de residuos actual que opera en la comunidad, caminos de acceso totalmente viables y en buenas condiciones, de manera que no hay presión al municipio por demanda de servicios.

Se presentan los impactos benéficos para el elemento socioeconómico, como son la generación de empleo, la disponibilidad de construir vivienda y el evitar que se asienten irregularmente. Todo esto trae como consecuencia el impulso de la economía.

A continuación se dan una serie de medidas basadas en la documentación jurídica aplicable así como en las leyes y reglamentos revisados en el Capítulo III.

- **INSTALACION DE LA SEÑALIZACIÓN ADECUADA EN LAS ZONAS DE CIRCULACION DE CAMIONES Y VEHÍCULOS DE CARGA SOBRE LOS ACCESOS, LAS CALLES DE ACCESO Y A LA ENTRADA DEL PREDIO**
- **Instalación de malla protectora en el perímetro de las áreas de trabajo**
- **VERIFICACIÓN DE QUE LOS MATERIALES DE LA VIVIENDA SEAN DE LAS CARACTERISTICAS NECESARIAS YA QUE EL SITIO DEL PROYECTO SE ENCUENTRA EN UNA ZONA CON ALTO POTENCIAL DE EVENTOS CICLÓNICOS ANUALES DE GRAN IMPORTANCIA**
- **Uso de agua tratada en el suelo para evitar dispersión de contaminantes y levantamiento de polvo.**
- **Uso de lonas para cubrir los camiones de carga, para evitar el polvo y la caída de desechos.**
- **Mantenimiento riguroso y periódico, basado en los manuales de uso de los biodigestores.**
- **Disposición en tiempo y forma de todos los residuos generados durante la fase de construcción**
- Queda totalmente prohibida la incineración de los desechos, para reducir la posibilidad de incendios de áreas colindantes y evitar la contaminación del aire a través de la generación de humos.
- Se prohibirá proporcionar servicio de mantenimiento en el sitio del proyecto al equipo y maquinaria para evitar derrames de grasas, aceite, combustibles.
- Se prohíbe el derrame, depósito o almacenamiento de residuos sólidos en el área del proyecto que puedan resultar riesgosos.
- Deberán colocarse sanitarios portátiles para los trabajadores, y darles servicio periódicamente
- Con el fin de evitar la contaminación del aire por el levantamiento del polvo, con anterioridad a la remoción de la vegetación, se esparcirá agua en los sitios de trabajo.
- Todos los individuos de vegetación relevante identificados en el área de desplante o de desmonte, de ser posible, se reubicarán y se les dará mantenimiento adecuado.

A continuación se señalan las medidas preventivas y de mitigación **generales** que se llevarán a cabo:

• Quedará estrictamente prohibido abandonar residuos sólidos y material sobrante de actividades de construcción del proyecto, por lo que éstos se deberán transportar fuera de las áreas de trabajo y depositar en los sitios que determine la autoridad local competente.

• Se colocarán contenedores con tapa, para la disposición temporal de los residuos sólidos generados por las diferentes actividades.

• Se realizará la limpieza de sitios y áreas, al concluir las obras, considerando para el caso el retiro del equipo, materiales desmontables y maquinaria utilizada, así como infraestructura de apoyo.

• Se promoverá en todas las áreas del desarrollo la separación orgánica e inorgánica de basuras y desperdicios, para su adecuado manejo.

• Se realizarán contactos y acuerdos necesarios con las empresas autorizadas y/o autoridad municipal encargadas de realizar el reciclaje de los desechos sólidos para que se recolecten y separen estos desechos y buscar su recuperación económica (papel, cartón, plásticos, vidrio, aluminio etc.), favoreciendo así, la disminución del volumen diario de desperdicios a manejar y transportar.

• Se establecerá un sistema de señalización, difusión y un programa de educación ambiental, encaminado a concientizar trabajadores, usuarios, administrativos, personal ejecutivo y propietarios, para propiciar el reúso, reciclaje y buen manejo de residuos.

Las medidas de mitigación propuestas se describen en el siguiente cuadro, observándose hacia qué recurso van dirigidas, así como la etapa de su aplicación.

Factor ambiental	MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA
Agua	Utilización de agua cruda o tratada	El empleo de agua cruda para el humedecimiento del sustrato reduce la dispersión de partículas sólidas a la atmósfera, sin incrementar la demanda de agua potable en trabajos que no lo requieren
Atmósfera	Verificación de emisiones del parque vehicular empleado y maquinaria utilizada en la obra	Un programa calendarizado de mantenimiento del parque vehicular y maquinaria pesada, además de la atención inmediata de cualquier falla registrada, permitirá que los vehículos cumplan con la normativa en materia de emisiones a la atmósfera
Atmósfera	Utilización de cubiertas (lonas) en vehículos utilizados para el traslado de material	El empleo de lonas en vehículos que trasladan material, evita la dispersión de partículas durante los traslados
Atmósfera	Humedecimiento de sustrato en sitios donde se ejecuten movimientos de suelo	Mediante el humedecimiento con agua cruda de los sustratos donde se realicen movimientos de suelo se reduce notablemente la dispersión de partículas a la atmósfera
Suelo	Utilización de letrinas o sanitarios portátiles para el uso de trabajadores	La distribución y uso de letrinas o sanitarios secos para el empleo de los trabajadores es indispensable para evitar la contaminación del suelo

Suelo	Ubicación de bidones para desechos sólidos, disposición adecuada y recolección municipal	Los residuos sólidos urbanos generados en el sito deberán disponerse en contenedores metálicos que serán distribuidos en el sitio de la obra evitando su dispersión y/ o disposición inadecuada

VII.1.1 Etapa de preparación del sitio

La calidad del aire puede verse afectada por la emisión de partículas y de gases a la atmósfera provenientes de los vehículos y maquinaria usada.

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
Preparación del sitio, compactación de terreno.	Impacto al suelo por compactaciones	Todo el personal involucrado en el proyecto tendrá conocimiento de las medidas de manejo. Se aprovecharán al máximo los caminos ya existentes para evitar al máximo la afectación de otras áreas. Se debe prohibir el proporcionar servicios mayores de mantenimiento en el sitio del proyecto a maquinaria y equipo.
	Impacto a la atmósfera, manejo de maquinaria y equipo, carga y traslado de material, generación de ruido, aumento de partículas suspendidas.	La maquinaria usada deberá contar con el mantenimiento adecuado para minimizar al máximo las emisiones de gases a la atmósfera. Para evitar el ruido excesivo se colocarán lonas protectoras en el perímetro del área de trabajo. Garantizar el mantenimiento y verificación vehicular de las unidades de transporte. Para minimizar la emisión de polvos por el tránsito de vehículos deberá establecerse una velocidad máxima de 20 km / h. Los vehículos deberán cumplir con la NOM-081-SEMARNAT-1994. El material transportado por los camiones deberá estar cubierto por lonas para evitar la dispersión de polvo. Monitoreo de los niveles de ruido, no exceder ruido emitido que pudiera ocasionar molestias a vecinos o en horas inapropiadas Proporcionar al personal, de ser necesario, equipo de protección adecuado para atenuar el ruido. Los contenedores de aceite, combustibles y otras sustancias liquidas deberán colocarse sobre recipientes portátiles para prevenir derrames.
	Impacto al reducir el hábitat, aumento temporal de la erosión.	Para evitar el aumento de la erosión, dejar pasar el menor tiempo posible para inicio de la construcción. Destinar una superficie como área verde o para vegetación

		de ornato de ser posible. Queda prohibido capturar, colectar, comercializar cualquier especie de flora o fauna local

VII.1.2 Etapa de construcción

Durante esta etapa se llevarán a cabos actividades de nivelado final del terreno, excavaciones para construcción de cimientos de la vivienda, introducción de servicios hidrosanitarios (tuberías a biodigestores y desde cisterna) e instalaciones eléctricas (paneles solares), construcción de las viviendas.

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
Casas habitación, cuerpo de la casa con sala, cocina, comedor, recámaras.	Impacto al paisaje	Evitar la remoción excesiva de volúmenes de tierra y/o suelo. Utilizar al máximo la topografía natural del terreno en la conformación del relleno
	Impacto al suelo	Afectar la menor superficie posible por el uso de maquinaria y también por las propias actividades de construcción. Realizar riegos constantes en áreas que así lo requieran, para atenuar la generación de polvo. Los vehículos de transporte de carga de materiales e insumos para la obra y/ excedentes, **deberán mantener las tolvas cubiertas para impedir la dispersión de material particulado (polvo), durante su transporte**. Se controlará la velocidad de los vehículos definiendo velocidades máximas de 10 km/h en calle local, evitando con ello las emisiones excesivas de polvos. No exceder la capacidad de carga de los vehículos. Los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado de funcionamiento y operatividad, considerándose los controles de mantenimiento correspondientes. Se debe evitar el paso innecesario de maquinaria pesada y en general, la instalación de cualquier fuente ruidosa próxima a las edificaciones cercanas. Durante los trabajos se implementará el uso de silenciadores adecuados en los equipos pesados. Las actividades de excavaciones y rellenos serán programadas de acuerdo al avance de las obras. Garantizar que se cuente con sanitarios servicios en proporción de uno por cada 15 trabajadores. Adecuada disposición de los residuos considerados como no peligrosos generados o no por las actividades de construcción y disponerlos en sitios indicados para tal fin. Mantener estricto control de los residuos sanitarios en la etapa

		de construcción y contar con los procedimientos y equipo adecuados para su disposición final. Impedir vertido de hidrocarburos en el suelo, drenaje y cuerpos de agua. Se prohíbe realizar actividades de mantenimiento de la maquinaria como cambios de lubricantes, en sitios ubicados a una distancia menor a 100 m de cuerpos de agua. Usar señalamientos preventivos que usen pinturas o recubrimientos libres de plomo.
	Impacto a la atmósfera (ruido, polvo, emisión de gases)	Previo al inicio de las actividades de construcción, instalar una malla geotextil perimetral en la zona colindante con otros terrenos que cumpla con características de una barrera anti dispersante de sólidos, con el fin de evitar el flujo de sedimentos que se generen durante la etapa de construcción. El movimiento de maquinaria traerá consigo generación de ruidos y emisiones a la atmósfera, se deberá usar maquinaria en buenas condiciones mecánicas, dotada de filtros y silenciadores que mitiguen la emisión de ruidos, así mismo deberá estar sujeta a un programa de mantenimiento para que opere eficientemente. Realizar riegos constantes en áreas que así lo requieran, para atenuar la generación de polvo.

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
Instalación de biodigestores.	Impacto al suelo, la atmósfera, (ruido, polvo, emisión de gases), flora y fauna	Los biodigestores deberán ser adquiridos de una fuente confiable, y de una constructora confiable, evitar materiales con baja calidad, deberán soportar clima caliente y eventos de tormentas y huracanes, así como una insolación intensa a la intemperie, colocar cubiertas o situarlos con techumbre es una necesidad. Se deberá capacitar al personal en todos los aspectos de seguridad, salud y medio ambiente, a fin de prevenir los posibles riesgos al instalarlos y en su uso diario. Colocarlos en un terreno nivelado, con buen drenaje y lejos de mantos freáticos o zonas de inundación. Sellar correctamente las tuberías para evitar fugas y conectar la salida de agua tratada a un cuerpo de infiltración, nunca a cuerpos de agua naturales. Deben instalarse a una distancia mínima de 2 m a 3 m de edificaciones y a más de 15 m de pozos de agua potable para evitar cualquier riesgo de contaminación cruzada. Compactar el fondo de la excavación y realiza un firme de concreto nivelado para evitar tensiones estructurales en el tanque. Llenarlo con agua simultáneamente mientras se rellenan los lados con tierra cernida o arena para evitar que la presión del suelo lo deforme. Evitar químicos peligrosos, no arrojar cloro, ácidos (como ácido muriático), sosa cáustica, detergentes antibacteriales ni

		solventes. Evitar que ingresen materiales inorgánicos como toallitas húmedas, bolsas plásticas, colillas de cigarro, aceites de cocina o grasas de taller, ya que tapan el sistema y reducen su eficiencia.

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
Acabados finales.	Impacto a la atmósfera (ruido, polvo, emisión de gases)	Los materiales requeridos para la construcción como arenas o gravas serán adquiridos en bancos de materiales debidamente autorizados, en el sitio no deben abrirse nuevos bancos de extracción de materiales. Se deberá capacitar al personal en todos los aspectos de seguridad, salud y medio ambiente, a fin de prevenir los posibles riesgos. Todo el personal involucrado en el proyecto tendrá conocimiento de las medidas de manejo. Todo el personal deberá respetar las señalizaciones y los cercos perimétricos temporales establecidos por el contratista. Los equipos, maquinarias, materiales que se utilizarán en el proyecto cumplirán con las especificaciones técnicas de control del fabricante que incluye pruebas e inspecciones. Mantenimiento adecuado de maquinaria, tenerla en las mejores condiciones mecánicas. Humedecimiento periódico en las zonas de trabajo, de acuerdo a las condiciones climáticas. Los vehículos de transporte de carga de materiales e insumos para la obra y/ excedentes, **deberán mantener las tolvas cubiertas para impedir la dispersión de material particulado (polvo), durante su transporte**. Se controlará la velocidad de los vehículos definiendo velocidades máximas de 10 km/h, evitando con ello las emisiones excesivas de polvos. No exceder la capacidad de carga de los vehículos. Los vehículos y maquinarias deberán estar en buen estado de funcionamiento y operatividad, considerándose los controles de mantenimiento correspondientes. **Se debe evitar el paso innecesario de maquinaria pesada y en general, la instalación de cualquier fuente ruidosa próxima a las edificaciones cercanas**. Durante los trabajos se implementará el uso de silenciadores adecuados en los equipos pesados.
	Impacto al suelo	La empresa contratista deberá contar con un supervisor ambiental y de seguridad durante la ejecución del proyecto. El personal involucrado en el proyecto estará capacitado en temas de salud e higiene ocupacional. Durante las faenas de construcción se realizará el movimiento de tierras en las áreas estrictamente necesarias de manera

		que se minimice la intervención en la superficie de suelo. Todo equipo, vehículo y maquinaria debe contar con herramientas y materiales para actuar en casos de derrames de combustibles y/o lubricantes, tales como picos, lampas, material absorbente y depósitos adecuados para recojo de suelos contaminados. En caso de ocurrencia de derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes, se procederá al retiro inmediato de todo suelo contaminado. Únicamente se reabastecerá de combustible y/o lubricante en campo, aquellos equipos y/o maquinarias que por sus propias actividades destinadas a las obras o tamaño (dimensión), no puedan trasladarse hasta las zonas de abastecimiento. Se debe instalar un baño portátil por cada 15 personas que laboren en la construcción del proyecto. Restringir las áreas de intervención, movilización de los vehículos y maquinarias solamente a zonas establecidas para las actividades constructivas. Solo se trabajará en turnos diurnos.

VII.1.3 Etapa de Operación y mantenimiento

Las medidas a implementarse durante la etapa de operación y mantenimiento son las siguientes:

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
Uso de vivienda.	Impacto a la atmósfera (ruido, polvo, emisión de gases)	Mantenimiento adecuado de vías de acceso.
	Impactos generales al ambiente	Programa de mantenimiento de la obra realizada, con el fin de limpieza y revisión de estructuras. Indicaciones adecuadas de tránsito desde carretera a El Sargento, pasando por Corredor Mar de Cortés, hasta circulación por la terracería que lleva a Agua Caliente. Ubicación estratégica de contenedores de basura. Número adecuado de contenedores para el proyecto entero. Contratación de una empresa a cargo del transporte de residuos. Mantenimiento periódico adecuado a las cisternas, áreas verdes, biodigestores realizado por profesionales. El agua proveniente de pipas de agua tratada o potable pagada por los habitantes de la vivienda será usada para el riego de áreas ajardinadas, nunca será agua potable proveniente del servicio municipal.

	Impacto al suelo en general	Realizar la limpieza de los sitios al concluir las actividades, asimismo, retirar los equipos, materiales y maquinas utilizados, así como la infraestructura de apoyo, para dar inicio a las actividades de restauración de las áreas afectadas. Colocación de contenedores de basura en número suficiente en todas las áreas del sitio. Estos contenedores pueden ser debidamente señalizados y pintados de distintos colores para poder separar los residuos orgánicos de los inorgánicos, contenedores específicos para vidrio y para plásticos. Limpieza diaria de las áreas, efectuada por trabajadores encargados de recoger y clasificar los residuos que queden en el suelo y en el agua, en las áreas verdes. Es muy recomendable contratar un servicio que pueda transportar diariamente o cada tercer día los residuos hacia los sitios de disposición final, cuya utilización debe ser gestionada ante las autoridades municipales.

ACTIVIDAD	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS
Uso de biodigestores.	Impacto a la atmósfera (ruido, polvo, emisión de gases), al suelo, a la vegetación Impactos generales al ambiente Impacto al suelo en general	Inspección visual frecuente. Realizar una inspección visual semanal para identificar señales evidentes de problemas. Revisar y detectar presencia de grietas, abombamientos, filtraciones. Revisar nivel de líquidos dentro del digestor se mantenga en el nivel adecuado para asegurar el proceso anaeróbico. Monitorear la presencia de olores fétidos que indiquen problemas de gas o acumulación de residuos. Estado de tuberías y válvulas: verificar que no haya obstrucciones ni daños en las conexiones.
		Programa de mantenimiento estricto de acuerdo con el manual de usuario. Mantenimiento dado por profesionales en los periodos indicados en el manual de operaciones. Registro de cantidad de gases diariamente. Detección de fugas y de presión correctas.
		Se recomienda extraer el lodo cada 6 a 12 meses, dependiendo de la carga de residuos y volumen del tanque, o lo que indique el manual de operaciones. El lodo retirado puede aprovecharse como fertilizante orgánico tras un proceso de estabilización adicional. Limpieza diaria de las áreas, efectuada por trabajadores encargados de recoger y clasificar los residuos que queden en el suelo y en el agua, en las áreas verdes.

		Limpiar periódicamente los filtros de entrada para evitar obstrucciones. Comprobar regularmente los parámetros que influencian la actividad bacteriana dentro del biodigestor (temperatura, pH, volumen y presión, de acuerdo con especificaciones del modelo y del manual de operaciones. Revisión de sistemas electromecánicos como bombas y sensores. Llevar un registro escrito o digital detallado con fechas y tareas realizadas.

VIII PRONÓSTICOS AMBIENTALES

VIII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

En el **MEDIO SOCIOECONÓMICO** es donde se agrupan o inciden el mayor número de impactos benéficos con significancia alta, en donde la actividad de la ***vivienda unifamiliar de dos partes, vivienda principal y una vivienda menor para visitas o para un uso ocasional*** inciden sobre la **economía local** en una comunidad costera pequeña, de 26 viviendas en total.

El pronóstico indica un proyecto ambientalmente compatible si se cumple con las medidas establecidas por las autoridades competentes en los documentos legales. Como se ha mencionado, este sitio actualmente se encuentra con vegetación secundaria de matorral sarcocaule representada por 99 individuos en total, fauna casi ausente, y se propone el rescate y reubicación de más de la mitad de la vegetación, aunque realmente el desmonte es de únicamente 244.43 m^2.

Este proyecto permite que el crecimiento poblacional sea ordenado, que los servicios sean planeados y se asegura de que existan áreas verdes, un uso responsable y adecuado del agua, de manera que se mantenga como un sitio seguro con un ambiente agradable para vivir, que finalmente es lo que todo ser humano busca. Este proyecto se ubica en una comunidad costera de unas 937 viviendas, conocida como El Sargento, y de 26 viviendas conocida como Agua Caliente y las viviendas del proyecto tienen las características adecuadas para esta comunidad como el uso de su propio biodigestor y el suministro de agua potable mediante el servicio de pipas así como el suministro de energía eléctrica por medio de paneles solares.

Este sitio se presenta sin vegetación, y se localiza en terreno con poca pendiente y suelo muy rocoso y arenoso sobre roca arenisca conglomerado, por lo que se tienen que realizar compactaciones para dar sustento a las viviendas. Es necesario mencionar que no se pretende la afectación a la hidrología superficial del sitio, no hay escorrentías en el predio.

El área de desmonte y de desplante de ambas viviendas tiene una superficie total de 244.43 m^2**,** ubicada dentro de un sistema regional costero delimitado al oeste por una bajada extensa que da a lomeríos rocosos y tendidos y a la Sierra alta, al este se encuentra el océano Pacifico, y al sur y norte otros lotes con propiedades parecidas ya que el sitio es de asentamientos humanos muy escasos, hay un camino vecinal que conecta el predio con El Sargento y a si vez con el Corredor Mar de Cortés. El predio de este proyecto ya se encuentra delimitado y en el predio ya están instaladas la cisterna y una pila de agua.

Estos terrenos y otros aledaños son usados muy seguido por locales, turistas y visitantes para acampar y se ven casas de residencia permanente también.

El sitio presenta un suelo muy delgado y frágil, muy poca materia orgánica, las rocas del subsuelo están expuestas en varios sitios, con baja erosión potencial debido a que el sustrato inferior es sumamente rocoso lo que ocasiona que este sitio tenga una elevación mayor que la superficie limitante con la zona sur del predio, debido a la escasa flora que lo sustenta y a que el suelo en general se encuentra muy somero y muy seco, sin embargo presenta una delgada capa de pasto. La roca del sustrato es la misma de los cerros cercanos, es decir, pura roca de arenisca o de conglomerado con cantos de granito poco trabajados.

La implementación de este proyecto traerá consigo derramas económicas principalmente para el desarrollo constructivo, pero además a los nuevos empleados, se incentivará su consumo reactivando la economía del estado.

Este sitio se ubica en área considerada como asentamientos humanos y no tiene vegetación, de manera que apenas presenta algún problema su desarrollo. Dentro del **Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S.**, sitio del proyecto se ubica en una zona de Vivienda Unifamiliar, en Área Urbanizable **con política de Crecimiento**.

De acuerdo con el mapa de **Zonificación secundaria, el sitio del proyecto se localiza en área de H6 - Residencial Turístico**.

El uso principal para el residencial turístico es el de vivienda unifamiliar, no están permitidas las áreas comerciales y/o servicios. Para la autorización de condominios de residencial turístico se deberá presentar un reglamento interno que será autorizado por la Dirección General de Gestión Integral de la Ciudad. En este tipo de fraccionamientos no se podrá tener un uso mixto residencial y condominial.

De acuerdo con la tabla de compatibilidades, en el uso H6, Residencial Turístico, se permite un CUS de 0.60, un COS de 0.30, una superficie mínima de lote de 1500 m^2, un 0.7 de áreas al aire libre, un 0.2 de área libre permeable así como un máximo de 0.2 de área impermeable, características que el presente proyecto cumple sin problemas.

Particularmente en el sitio del proyecto la construcción de un espacio con uso habitacional en este caso una vivienda unifamiliar, de dos casas, traerá consigo una estabilización del terreno con compactaciones, además de una estabilización con el aumento de la vegetación tanto ornamental como funcional, y un incremento en la humedad, proveniente de las irrigaciones a las áreas verdes, agua que provendrá directamente de las fuentes de agua comprada mediante pipas regularmente.

VIII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Es muy importante la integración de un programa de monitoreo que permita garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestos por el mismo proyecto, así como de las condicionantes que se determinen para su ejecución.

El objetivo de un buen programa de vigilancia ambiental es tener una estructura de planeación y ejecución que permita asegurar la protección ambiental y el desarrollo de todas las actividades en forma ordenada, para garantizar la adecuada ejecución de los trabajos y el cumplimiento de todas las medidas de mitigación y condicionantes ambiéntales establecidas.

Otro objetivo importante deberá ser el conformar un instrumento operativo que dé seguimiento durante todas las fases del proyecto, que sirva de guía para integrar y facilitar la supervisión y evaluación de los trabajos en relación a los efectos al medio ambiente que pudieran generarse durante su desarrollo.

Para maximizar los alcances de este programa, deberá integrarse un equipo especializado de supervisión ambiental que será responsable de coordinar las acciones, actividades y verificar la correcta aplicación, cumplimiento y evaluación de las medidas de prevención y mitigación y las condicionantes establecidas por la autoridad federal.

El programa debe ser aplicado en cada una de las etapas del proyecto: preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento.

Para su desarrollo se elaborará el programa calendarizado de condicionantes y medidas de mitigación y se dará a conocer a los responsables de cada una de las áreas en los que se divida el trabajo constructivo.

Se integrará un directorio de todas las autoridades ambientales municipales, estatales y federales que tengan relación con el desarrollo de los trabajos.

Se señalarán las técnicas de muestreo, conforme a las Normas Oficiales Mexicanas, así como los puntos de muestreo para el caso de algunos parámetros y la frecuencia con la que se realizarán las determinaciones, los equipos y materiales a emplear.

Se integrará una base de datos que tenga relación con los estudios previos desarrollados antes de la obra, la documentación legal del proyecto, así como la que reúna el grupo de supervisión ambiental antes y durante el desarrollo de la supervisión ambiental.

Con la aplicación del programa de monitoreo, se identificarán y describirán los cambios que pudieran presentarse en los componentes ambientales vigilados, debido a las actividades que involucran las etapas del proyecto.

Los informes que deriven de la aplicación del Programa de Monitoreo Ambiental permanente serán acompañados de una memoria fotográfica de las actividades propias de la realización del programa y serán presentados a las autoridades correspondientes.

Los lineamientos generales sobre los que trabajará el equipo de supervisión ambiental son los siguientes:

- Se establecerá un amplio contacto con los responsables del área, estableciendo reuniones de trabajo cada mes en los cuales se considerará como punto de partida el avance de las actividades con respecto del programa calendarizado.
- Se elaborarán cursos de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la zona, así como de las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- Se diseñará un Reglamento de Protección Ambiental que defina las obligaciones del constructor y del personal en relación a la protección de los ecosistemas. Este reglamento incluirá los rubros:

Disposiciones generales

- Mantenimiento del biodigestor
- Residuos sólidos domésticos
- Contaminantes a la atmosfera
- Sanciones
- Se generará un procedimiento ambiental para la vigilancia que incluya la elaboración de memorandos, circulares y oficios que permitan dar a conocer los resultados de la supervisión ambiental efectuada.
- Se presentarán informes a las autoridades ambientales municipales, estatales y federales conforme lo requieran.

De esta manera el programa de monitoreo ambiental pretende ajustarse a los índices e indicadores para el seguimiento de las medidas de mitigación.

La técnica propuesta de medición es con base en la identificación de las variables ambientales que permitan realizar adecuadamente informes del programa de monitoreo de cada una de las acciones del proyecto. De esta manera desde hace tiempo se está aplicando el uso de ciertos factores o parámetros ambientales, los cuales tienen como característica presentar un intervalo de comportamientos en función de sus propiedades intrínsecas o en función de las presiones ejercidas por las actividades humanas.

Estos factores y parámetros ambientales son conocidos con el nombre de indicadores ambientales y sus análisis conjuntos se denominan Índices Ambientales. Diversos organismos e instituciones ambientales han utilizado los indicadores ambientales con varios propósitos, entre ellos el monitoreo del estado del medio ambiente con relación a los desarrollos.

El sistema ambiental regional del área de estudio está compuesto por tres componentes, que a su vez se subdividen en subcomponentes:

Cuenca afectada, componente biótico y abiótico

- Clima
- Geología y geomorfología
- Suelo
- Hidrología superficial
- Vegetación
- Fauna

Paisaje

- Paisaje natural

Componente socioeconómico

- Características de la población
- Servicios
- Núcleos poblacionales

Las características o condiciones de los subcomponentes son los indicadores ambientales que se pueden considerar a medirse, ya sea cualitativamente o cuantitativamente. Con base en las medidas y las disposiciones establecidas en los insumos de planeación estatales y municipales, se establecen una serie de Programas de Monitoreo, los cuales se llevarán a cabo desde el inicio del proyecto y durante el desarrollo del mismo.

El programa de vigilancia ambiental debe cumplir por lo menos con las siguientes actividades:

- Asegurarse que exista un especialista que se encargue de vigilar y supervisar las obras del proyecto.

Con base en las medidas y las disposiciones establecidas en los insumos de planeación estatales y municipales, se establecen una serie de Programas de Monitoreo, los cuales se llevarán a cabo desde el inicio del proyecto y durante el desarrollo del mismo.

XXXIV Programa de Monitoreo para la etapa de construcción	
ACTIVIDAD	**PERIODICIDAD**
Control de Calidad del diseño	Al inicio de la obra
Instalación de Sanitarios	A la instalación
Control de Uso de Maquinaria	Durante la obra y en etapas de ampliación en caso de existir
Control de Recolección de residuos generados	Durante la obra y en etapas de ampliación en caso de existir

XXXV Programa de Monitoreo para la Operación Diaria	
ACTIVIDAD	**PERIODICIDAD**

XXXV Programa de Monitoreo para la Operación Diaria	
ACTIVIDAD	**PERIODICIDAD**
Control de Acceso a las áreas	Esporádicamente, sin aviso previo, mediante las inspecciones correspondientes
Control de Uso adecuado de agua	Esporádicamente, sin aviso previo, mediante las inspecciones correspondientes
Control de Mantenimiento después de eventos ciclónicos	Después de eventos ciclónicos

XXXVI Programa de Monitoreo de Control Ambiental	
ACTIVIDAD	**PERIODICIDAD**
Control de recolección de residuos	Esporádicamente, sin aviso previo, mediante las inspecciones correspondientes
Control de emisión de ruido	Esporádicamente, sin aviso previo, mediante las inspecciones correspondientes
Control de emisión de contaminantes atmosféricos	Esporádicamente, sin aviso previo, mediante las inspecciones correspondientes
Control de descargas	Esporádicamente, sin aviso previo, mediante las inspecciones correspondientes

VIII.3 CONCLUSIONES

Los resultados discutidos en apartados anteriores, nos permiten **reconocer la viabilidad en materia ambiental** del proyecto *Casa Brease*, misma que se sustenta en los siguientes argumentos:

La ubicación del predio general de este proyecto, dentro del área del sistema costero, no tiene mayores implicaciones jurídicas y/o ambientales ya que su área de desplante en general no es considerada como vulnerable en modo alguno, no presenta vegetación ni fauna, no hay escurrimientos pluviales a afectar, no hay modificaciones a la topografía, el área de desplante total es de 244.43 m^2, se encuentra en un sitio de Asentamientos Humanos de acuerdo con la carta de Uso del Suelo y Vegetación de INEGI, de acuerdo con el **Programa Parcial Los Planes Ensenada de Muertos, El Sargento**, sitio del proyecto se ubica en una zona con uso de Vivienda Unifamiliar, en Área Urbanizable **con política de Crecimiento**. De acuerdo con el mapa de **Zonificación secundaria, el sitio del proyecto se localiza en área de H6 - Residencial Turístico**.

Las dimensiones y ubicación del terreno de este proyecto, con respecto al sistema costero y estructura morfológica costera, permiten inferir que mediante la aplicación de adecuadas técnicas ingenieriles y consideraciones ambientales, el lote en su totalidad puede ser desarrollado.

Compatibilidad con el uso y vocación del suelo, uso responsable del agua

La compatibilidad es aceptable considerando el hecho de dar cumplimiento a los principios normativos establecidos a nivel federal, estatal y municipal para llevar a cabo este proyecto. Adicionalmente el carácter de construcción de un espacio habitacional tipo vivienda unifamiliar que tiene este proyecto lo hace idóneo para llevarse a cabo en esta comunidad costera. Se usarán cisternas propias para almacenar agua potable que provendrá de pipas y el agua residual será tratada en la misma vivienda con un biodigestor.

Tomando en cuenta las normativas ambientales aplicables, de acuerdo con la tabla de **Compatibilidades del Programa Subregional de Desarrollo Urbano Los Planes - Ensenada de Muertos - El Sargento, Municipio de La Paz, B.C.S.,, se ubica en el área de H6 - Residencial Turístico.**

Aspectos socioeconómicos

Este proyecto beneficiará a la población local en primer lugar por la construcción de una vivienda unifamiliar con los servicios de agua potable y de saneamiento resueltos sin dependencia del municipio, con suministro de energía eléctrica por medio de paneles solares, en una comunidad costera cuyas otras viviendas son de las mismas características, con un crecimiento muy lento, y comunidad en la que hay un estimado de unas 937 viviendas únicamente en la población mayor de El Sargento y de 26 viviendas en Agua Caliente.

Se cuenta con la existencia de caminos de acceso totalmente funcionales al predio. En los alrededores se encuentran otras 937 viviendas y de manera específica en Agua Caliente son de las mismas características, y en general la zona se encuentra en carácter de ser mejorada desde el punto de vista urbano.

Este proyecto es de una vivienda unifamiliar en un terreno muy pequeño, y no hay afectaciones de flora o fauna que no se puedan compensar mediante la reubicación de vegetación y su rescate y cuenta con acceso total.

Impactos identificados

Los impactos identificados y evaluados como adversos, en su mayoría son temporales (etapa de construcción) y muy puntuales (no hay afectación más allá de los límites del predio), aunque se debe reconocer que los efectos sobre los elementos ambientales serán permanentes en la etapa de operación final, mismos que deben compensarse mediante las medidas propuestas.

El sitio del proyecto colinda con una vivienda de las mismas características en su zona oeste y con camino vecinal al oeste, el resto de la zona es abierta de manera que no hay obstrucción al paisaje, los impactos que este proyecto ejerce tienen propiedades acumulativas muy reducidas ya que en la comunidad apenas hay unas 26 viviendas. Por otro lado, en tanto que se encuentra prácticamente dentro de la comunidad costera de Agua Caliente y El Sargento, y el proyecto es de las mismas características, el impacto al ambiente es compensable además que mitiga un fuerte problema que es la falta de vivienda, sólo condicionado a una serie de medidas que fueron establecidas en los estudios de impacto ambiental.

De acuerdo con el análisis efectuado al sistema ambiental, el área del proyecto no presenta comunidades animales o vegetales de importancia ecológica relevante, muy vulnerable, o particularmente valiosas, por lo que el desarrollo de este proyecto no causará alteraciones a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De llevarse a cabo el proyecto *Casa Brease* en la forma en la cual fue presentado, los impactos ambientales sobre el ecosistema costero serán mínimos y en su gran mayoría serán mitigables, lo cual da como resultado una alta factibilidad ambiental para su desarrollo.

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 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 correspondientes

Otros anexos

- Mapas temáticos
- Tabla de matriz de evaluación de impactos
- Documentación legal de los predios
- Carta protesta
- Comprobante pago de derechos

X PROTESTA

LOS ABAJO FIRMANTES, MANIFIESTAN BAJO PROTESTA DE DECIR LA VERDAD, EN LOS TÉRMINOS DE LO SEÑALADO EN EL ARTÍCULO 35–BIS-1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y EN LOS TÉRMINOS SEÑALADOS POR EL ARTÍCULO 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y LOS TÉRMINOS DEL EL ARTÍCULO 247 DEL CÓDIGO PENAL QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR PARA EFECTO DEL PROYECTO DENOMINADO "***CASA BREASE***", BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE:

FIRMA: _____

COORDINADOR DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

FIRMA: _____

XI BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Canter, L.W. 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.

Gobierno del Estado de Baja California Sur. 2001. Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico. Subsecretaría de Planeación del Desarrollo. Compendio Estadístico 1998 – 2000. Municipios de B.C.S. Cuaderno de Datos Básicos. 1065pp.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2005. Baja California Sur. Perfil Sociodemográfico. Censo Gral. De Población y vivienda.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2004. Cuaderno Estadístico Municipal, La Paz, Estado de Baja California Sur.

INEGI, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2000. Cuaderno Estadístico Municipal, La Paz, Estado de Baja California Sur, Aguascalientes, Ags.

INEGI.2007. Anuario Estadístico de Baja California Sur. 365pp.

INEGI.2005. Conteo Nacional de población 2005.

INEGI.2005. Anuario Estadístico de Baja California Sur. 365pp.

INEGI.2010. Censo Nacional de población 2010.

INEGI.2020. Censo Nacional de población 2020.

Leopold, A. S., 1977, Fauna Silvestre de México. IMRNR, impresora Galvez., S.A., 608p.

Parés-Sierra, A., A. Mascarenhas, S. G. Marinone, and R. Castro, 2003. Temporal and spatial variation of the surface winds in the Gulf of California, Geophys. Res. Lett., 30(6), 1312, doi:10.1029/2002GL016716.

Peredo, J. I., I. Jiménez, V. J. Ledesma y B.C. Nava, 1998. Un modelo estadístico para la estimación del período de retorno de huracanes en el Nor-Pacífico Mexicano. Oceanología, 19, DECYTEM, SEP, México.

Perez, N. J. 1995. La vegetación de ambientes costeros de la Región del Cabo, Baja California Sur: Aspectos florísticos y ecológicos. Tesis de Licenciatura. U.N.A.M. 90 pp.

Romero, V. E., 2003. Modelación numérica de ondas de tormenta en la Bahía de La Paz y Cabo San Lucas, Baja California Sur, Tesis doctoral, CICIMAR-IPN, 192 p.

Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México, Ed. Limusa. México. 432 pp.

Troyo-Diéguez S. 2003. Oleaje de viento y ondas de infragravedad en la zona costera de Baja California Sur. Tesis de Doctorado. CICIMAR-IPN, 239 p.

XI.1 REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS

Carta Geológica El Sargento-La Ventana G1212, Escala 1:50,000. INEGI.

Carta Hidrológica de Aguas Superficiales. El Sargento-La Ventana G1212, Escala 1:50,000. INEGI.

Carta Edafológica. El Sargento-La Ventana G1212, Escala 1:50,000. INEGI.

XI.2 FOTOGRAFÍAS AÉREAS

No aplica.