

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Ing. Juan Manuel Torres Burgos

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 18 de Abril de 2022.



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Documento Técnico Unificado

Modalidad B-Regional



Proyecto: Ecoturístico Rancho
Cacachilas

Septiembre 2019

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE FIGURAS	i
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y PROMOVENTE.....	1
I.1. Datos generales del proyecto	1
I.2. Datos generales del promovente	3
I.3. Información del responsable técnico de la elaboración del estudio	3

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Ubicación geopolítica del área donde se pretende desarrollar el proyecto.....	2
---	---

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y PROMOVENTE

I.1. Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto:	Ecoturístico Rancho Cacachilas
Ubicación del proyecto:	El proyecto se localiza hacia el este de la ciudad de La Paz, rumbo a la localidad de Los Planes, se pretende desarrollar ocupando una superficie total de 76.282 ha (Setenta y seis hectáreas – veintiocho áreas – dos centiáreas), ubicado en el Municipio de La Paz, Baja California Sur (Figura I-1).
Duración del proyecto:	La vida útil del proyecto se estima en 100 años, desde la etapa de preparación del sitio, su construcción y finalmente la operación. Lo anterior conforme al cronograma de actividades que se presenta en el capítulo II.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

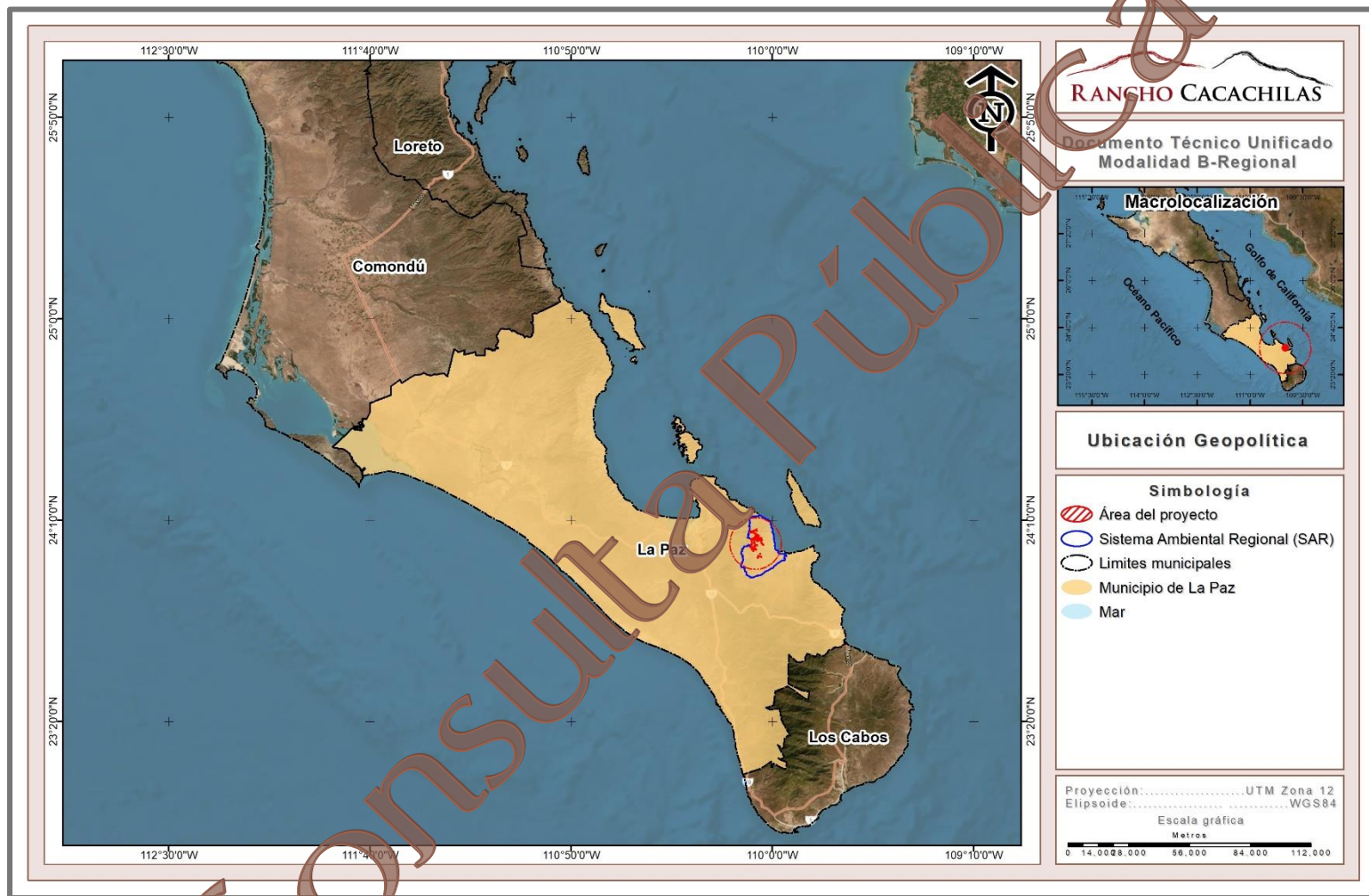


Figura I-1. Ubicación geopolítica del área donde se pretende desarrollar el proyecto.

I.2. Datos generales del promovente

Nombre o razón social:	
Registro Federal de Contribuyentes:	
Nombre y cargo del representante legal:	
Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:	

I.3. Información del responsable técnico de la elaboración del estudio

Nombre del responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental:	
Registro Federal de Contribuyentes:	
CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio:	
Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio:	
Dirección del responsable técnico de la elaboración del estudio:	

I.4. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo

Nombre:	
Domicilio:	

Registro Forestal Nacional:

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	v
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1. Información General	1
II.1.1. Naturaleza del proyecto	1
II.1.2. Tipificación dentro de la legislación vigente	1
II.1.2.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental.....	1
II.1.2.2. En relación a la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable y su Reglamento vigente.	4
II.1.2.3. Determinación del estudio o documento a presentar para dictaminación ante la autoridad pertinente.	4
II.1.2.4. Determinación de la ubicación del proyecto con respecto al Centro de Población de La Paz.....	6
II.1.3. Objetivo principal.....	11
II.1.4. Ubicación física	13
II.1.5. Urbanización del área	16
II.1.6. Inversión requerida.....	16
II.2. Características particulares del proyecto.....	16
II.2.1. Programa general de trabajo.....	16
II.2.2. Representación gráfica regional.....	35
II.2.3. Representación gráfica local	37
II.2.4. Dimensiones del proyecto	39
II.2.4.1. Superficies de acreditación de la propiedad	39
II.2.4.2. Superficie total requerida para el desarrollo del proyecto.....	42
II.2.4.3. Dosificación de áreas	42
II.2.4.4. Descripción de cada uno de los conceptos con que contará el proyecto.....	51
II.2.5. Preparación del sitio, construcción y operación	137
II.2.6. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	140
II.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto	141
II.2.8. Estimación del volumen por especie de materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo	146
II.2.8.1. Usos de la vegetación forestal.....	146
II.2.8.2. Metodología utilizada para el levantamiento de la información de campo.....	149

II.2.8.3. Resultados.....	155
II.2.9. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.....	164
II.2.10. Operación y Mantenimiento	179
II.2.11. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	179
II.2.12. Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera	180
II.2.12.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos.....	180
II.2.13. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos.....	182
II.2.14. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos.....	182
II.2.15. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos	183
II.2.15.1 Generación, manejo y disposición de aguas residuales.....	183
II.2.16. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera.....	184
II.2.17. Contaminación por vibraciones y ruido	184

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II-1. Vértices que delimitan el PDUCP de La Paz, B. C. S.	10
Tabla II-2. Programa general de trabajo para la ejecución del proyecto.	18
Tabla II-3. Cuadro de construcción de las propiedades donde se pretende desarrollar el proyecto.....	39
Tabla II-4. Usos de suelo y vegetación identificados a nivel predio.	42
Tabla II-5. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.....	43
Tabla II-6. Zonificación interna de cada uno de los ranchos o parajes con que pretende contar el proyecto.....	43
Tabla II-7. Ranchos o parajes con que pretende contar el proyecto, señalando si se encuentran cubiertos o desprovistos de vegetación.....	48
Tabla II-8. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho La Cuesta, con su descripción correspondiente.....	52
Tabla II-9. Tabla de dosificación de áreas del Rancho La Cuesta.	55
Tabla II-10. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Gaspareño, con su descripción correspondiente.	58
Tabla II-11. Tabla de dosificación de áreas del Rancho Gaspareño.....	61
Tabla II-12. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el arroyo El Jato, con su descripción correspondiente.	64
Tabla II-13. Tabla de dosificación de áreas del Rancho El Jato.....	66
Tabla II-14. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el rancho El Chivato, con su descripción correspondiente.	68
Tabla II-15. Tabla de dosificación de áreas del Rancho El Chivato.	71

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-16. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Dos Hermanos, con su descripción correspondiente.....	73
Tabla II-17. Tabla de dosificación de áreas del Rancho Dos Hermanos.....	76
Tabla II-18. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Canoas, con su descripción correspondiente.....	78
Tabla II-19. Tabla de dosificación de áreas del Rancho Canoas.....	80
Tabla II-20. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Cerro Pelón, con su descripción correspondiente.....	83
Tabla II-21. Tabla de dosificación de áreas del Predio Cerro Pelón.....	85
Tabla II-22. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada campamento, con su descripción correspondiente.....	87
Tabla II-23. Tabla de dosificación de áreas del Campamento.....	89
Tabla II-24. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Los Pisos, con su descripción correspondiente.....	92
Tabla II-25. Tabla de dosificación de áreas Los Pisos.....	93
Tabla II-26. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el predio conocido como El Ranchito, con su descripción correspondiente.....	96
Tabla II-27. Tabla de dosificación de áreas del Ranchito.....	98
Tabla II-28. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el predio conocido como Mata Grande, con su descripción correspondiente.....	100
Tabla II-29. Tabla de dosificación de áreas de Rancho Mata Grande.....	101
Tabla II-30. Programa extractivo del cauce federal del Arroyo Canoas.....	104
Tabla II-31. Programa extractivo del cauce federal del Arroyo El León.....	106
Tabla II-32. Superficie de cada uno de los pozos de extracción.....	109
Tabla II-33. Relación de concesiones de aguas superficiales con su volumen autorizado anual.....	112
Tabla II-34. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero de Santa Rosa, con su descripción correspondiente.....	122
Tabla II-35. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero Conector la Palmillosa, con su descripción correspondiente.....	125
Tabla II-36. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero Sky, con su descripción correspondiente.....	128
Tabla II-37. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero Agua Blanca, con su descripción correspondiente.....	130
Tabla II-38. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero aledaño a Cerro Pelón, con su descripción correspondiente.....	132

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

Tabla II-39. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero aledaño a Cerro Pelón, con su descripción correspondiente.....	133
Tabla II-40. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Conector circuito Montecristo, con su descripción correspondiente.....	135
Tabla II-41. Ubicación de las cinco plantas de tratamiento que se colocarán como obras asociadas al mismo.	141
Tabla II-42. Productos potenciales de las principales especies forestales registradas en la superficie requerida para el proyecto.	147
Tabla II-43. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo ubicados en la superficie que requiere remoción de vegetación.	151
Tabla II-44. Intensidad de muestreo utilizado en la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaulé que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación.	154
Tabla II-45. Estimación del volumen forestal maderable total (m ³) en el área del proyecto.....	156
Tabla II-46. Estimación del volumen forestal no maderable (plantas completas en Kg) estimado en el área del proyecto.....	158
Tabla II-47. Estimación del suelo orgánico o tierra de monte en el área del proyecto.....	164
Tabla II-48. Estimación económica de los recursos forestales maderables con posibilidad de ser aprovechados.	167
Tabla II-49. Valor económico de las plantas completas que se distribuyen en la superficie cubierta por vegetación requerida para el proyecto.	168
Tabla II-50. Estimación económica del recurso suelo estimado en el área del proyecto.....	171
Tabla II-51. Estimación económica de la fauna silvestre identificada en el área del proyecto.....	171
Tabla II-52. Precio por metro cúbico de agua dependiendo la zona de disponibilidad.....	174
Tabla II-53. Rangos para determinar la zona de disponibilidad que le corresponde al SAR definido para el proyecto.	175
Tabla II-54. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México.	177
Tabla II-55. Costo económico por la reducción en captura de carbono en la superficie requerida para remoción de vegetación (37.634 ha).....	178
Tabla II-56. Estimación económica de los recursos biológicos forestales estimados en la superficie requerida para remoción de vegetación.....	179
Tabla II-57. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto.	184

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II-1. Ubicación geopolítica del área del proyecto.....	12
Figura II-2. Localización de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto.....	14
Figura II-3. Relación de propiedades donde se pretende desarrollar el presente proyecto.....	15
Figura II-4. Representación gráfica regional del proyecto.	36
Figura II-5. Ubicación local del área donde se pretende construir el proyecto.	38
Figura II-6. Ubicación de las 7 propiedades donde se pretende desarrollar el proyecto Ecoturístico Rancho Cacachilas.	41
Figura II-7. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.....	50
Figura II-8. Ubicación del Rancho La Cuesta con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	56
Figura II-9. Ubicación del Rancho Gaspareño con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	63
Figura II-10. Ubicación del Rancho El Jato con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	67
Figura II-11. Ubicación del Rancho El Chivato con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	72
Figura II-12. Ubicación del Rancho Dos Hermanos con respecto a la totalidad del área del proyecto.	77
Figura II-13. Ubicación del Rancho Canoas con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	82
Figura II-14. Ubicación del Rancho Cerro Pelón con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	86
Figura II-15. Ubicación del área conocida como Campamento con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	90
Figura II-16. Ubicación del Rancho Los Pisos con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	95
Figura II-17. Ubicación de El Ranchito con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	99
Figura II-18. Ubicación de Rancho Mata Grande con respecto a la totalidad del área del proyecto.....	102
Figura II-19. Ubicación geográfica de la fracción del cauce federal del Arroyo Canoas.....	105
Figura II-20. Ubicación geográfica de la fracción del cauce federal del Arroyo El León.....	108
Figura II-21. Ubicación de los pozos de extracción de agua.....	110
Figura II-22. Ubicación geográfica de las concesiones de aguas superficiales.....	113

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Figura II-23. Ubicación geográfica del sendero La Trinidad MTB Trail.....	117
Figura II-24. Ubicación geográfica del sendero El Salto-Agua de Geraldo.	119
Figura II-25. Ubicación geográfica del sendero Garambullo.	121
Figura II-26. Ubicación geográfica del sendero Santa Rosa MTB Trail.....	124
Figura II-27. Ubicación geográfica del sendero Conector La Palmillosa.	126
Figura II-28. Ubicación geográfica del sendero Sky.	129
Figura II-29. Ubicación geográfica del sendero Agua Blanca.....	131
Figura II-30. Ubicación geográfica del sendero Circuitos del Cerro Peón.	134
Figura II-31. Ubicación geográfica del sendero Conector circuito Montecristo.....	136
Figura II-32. Ubicación de las plantas de tratamiento individuales y su ubicación específica en el proyecto.....	142
Figura II-33. Planta de tratamiento de aguas residuales Mighty mac 750.....	144
Figura II-34. Diseño y dimensiones de la planta de tratamiento Mighty mac 750.	145
Figura II-35. Ubicación de los sitios de muestreo utilizados para estimación de volúmenes forestales.....	152
Figura II-36. Ubicación del proyecto respecto al acuífero 0323 Los Planes.....	176

Consulta Pública

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información General

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto ecoturístico Rancho Cacachilas consiste en la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de un desarrollo turístico de tipo ecológico, con una superficie de ocupación de 76.282 ha (setenta y seis hectáreas, veintiocho áreas y veinte centiáreas), que representan apenas el 1.034 % de la superficie total de los predios que en su conjunto suman una superficie de 7,378.363 ha (siete mil trescientas setenta y ocho hectáreas, treinta y seis áreas y treinta centiáreas).

II.1.2. Tipificación dentro de la legislación vigente

II.1.2.1. En relación a la LGEEPA y su reglamento vigente en materia de evaluación del impacto ambiental.

El proyecto se inserta en la sección V del artículo 28, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; específicamente en las siguientes fracciones:

Fracción VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales así como en selvas y zonas áridas.

Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Fracción X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

De la misma manera, se inserta en el Capítulo II, Artículo 5º, incisos O, Q y R del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental.

Inciso O).- Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como de selvas y zonas

áridas:

Fracción 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;

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.

- 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 R).- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

Fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Adicionalmente las MIAs podrán ser presentadas en modalidad Regional o Particular conforme lo señala el artículo 10 y 11 del Reglamento de la LGEEPA, los cuales se citan a continuación:

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;

II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;

III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y

IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.

Por todo lo anterior al promovente le corresponde la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional; para ser sometida a revisión y dictaminación ante la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental en la Ciudad de México; para obtener la autorización en dicha materia, para la preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

II.1.2.2. En relación a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento vigente.

De la misma manera, al implicar el desarrollo del proyecto, un cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), el proyecto queda comprendido en el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y en el Artículo 120 y 121 de su reglamento vigente.

Para dar cumplimiento a la LGDFS se hace necesario elaborar un Estudio Técnico Justificativo para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dicho estudio se debe presentar para su revisión y dictaminación en la Delegación Federal de la SEMARNAT en Baja California Sur.

II.1.2.3. Determinación del estudio o documento a presentar para dictaminación ante la autoridad pertinente.

Sin embargo, de fecha 22 de diciembre del 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el **acuerdo** por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos

Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan.

En dicho acuerdo se señalan los siguientes términos:

PRIMERO. *Se establecen los trámites unificados de aprovechamiento forestal y de cambio de uso de suelo forestal, este último en sus modalidades A y B, los cuales son opcionales para los interesados y, por lo tanto, no anulan o limitan el derecho de éstos para solicitar las autorizaciones de aprovechamiento de recursos forestales, de cambio de uso de suelo forestal y en materia de impacto ambiental de manera separada.*

SEGUNDO. *Para los efectos del presente Acuerdo se entenderá por:*

II. Documento técnico unificado, *el que integra la manifestación de impacto ambiental, en sus modalidades regional o particular, señaladas en los artículos 12 y 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, con el estudio técnico justificativo señalado en el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y cuyo contenido se describe en los artículos Sexto y Séptimo del presente Acuerdo.*

III Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad B: *es el que integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para la obras y actividades señaladas en la fracción VII más las descritas en cualquier otra fracción del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, excepto la prevista en la fracción V de dicho numeral y el trámite de autorización de cambio de uso de suelo forestal a que se refiere el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.*

Derivado de los anteriores términos, se elabora el presente Documento Técnico Unificado Modalidad Regional B, en apego a lo que marca el acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan; dicho acuerdo fue publicado como ya se señaló en el Diario Oficial de la Federación de fecha 22 de Diciembre del 2010.

II.1.2.4. Determinación de la ubicación del proyecto con respecto al Centro de Población de La Paz

En primer lugar resulta conveniente realizar un breve análisis de la situación de las propiedades que conforman el Proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, en relación con su ubicación, ya que se ubican dentro del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur, tal y como se desprende del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S., cuya actualización fue publicada en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur, número 32, Tomo XLV, de fecha 18 de julio de 2018, el cual puede ser consultado en la página oficial del Gobierno del Estado y del propio Ayuntamiento de La Paz, B.C.S., transcribiéndose a continuación las ligas de dichos sitios web, para su rápida identificación.

Boletín oficial del estado: http://secfin.bcs.gob.mx/fnz/wp-content/themes/fnz_bcs/assets/images//boletines/2018/32.pdf.

Sitio web del Ayuntamiento: <https://lapaz.gob.mx/pdu-2018>.

Se confirma, el hecho de que los predios están dentro de los límites del Centro de Población indicado, con los oficios expedidos por el H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, en respuesta a las solicitudes presentadas por las promoventes, siendo los siguientes:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

1. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-242/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, respecto del Lote de terreno marcado con el número 0001, denominado **Las Cieneguitas**, clave catastral 101-265-0001. Anexo 3.11.
2. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-238/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno marcado con el número 0004, denominado **El Chivato o La Chiripa**, clave catastral 1-01-059-0004. Anexo 3.12.
3. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-239/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno marcado con el número 0001, denominado **Las Cacachilas**, clave catastral 1-01-076-0001. Anexo 3.13.
4. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-237/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno denominado **Los Corralitos**, clave catastral clave catastral 1-01-337-0001. Anexo 3.14.
5. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-240/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno **Arroyo de León**, clave catastral 1-01-069-0021. Anexo 3.15.
6. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-236/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno **Rancho La Cuesta**, clave catastral 1-01-069-0003. Anexo 3.16.
7. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-241/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno **Vidalitos**, clave catastral 1-04-025-0001. Anexo 3.17.

En este orden de ideas y considerando que La **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, en su artículo 7, establece lo siguiente:

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

...

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

...

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas.

Luego, las fracciones XXXIX y XL del artículo 3, y el numeral 40 de la **Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano**, señalan:

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

...

XXXIX. Zonificación Primaria: la determinación de las áreas que integran y delimitan un centro de población; comprendiendo las Áreas Urbanizadas y Áreas Urbanizables, incluyendo las reservas de crecimiento, las áreas no urbanizables y las áreas naturales protegidas, así como la red de vialidades primarias, y

XL. Zonificación Secundaria: la determinación de los Usos de suelo en un Espacio Edificable y no edificable, así como la definición de los Destinos específicos.

...

Artículo 40. Los planes y programas municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas necesarias para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población, asimismo establecerán la Zonificación correspondiente. En caso de que el ayuntamiento expida el programa de Desarrollo Urbano del centro de población respectivo, dichas acciones específicas y la Zonificación aplicable se contendrán en este programa.”

Tal y como lo señala el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.(PDUCP), con fecha 30 de noviembre de 2004, se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, número 66, el decreto número

1,484 mediante el cual, se modifican los límites del Centro de Población de La Paz, “Con la finalidad de que la totalidad de las áreas designadas como reserva territorial estén legítimamente incluidas dentro del ámbito de validez jurídica del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, se amplía la cobertura espacial del límite del Centro de Población, incrementando su superficie de 30,381-60-00 Has. a 253,437-00-00 Has...” **Se acompaña copia de dicho Boletín Oficial, como Anexo 3.18.**

En el documento oficial señalado con anterioridad, se observan las coordenadas que componen el polígono de actuación del PDUCP, las cuales se presentan en la Tabla II.8. y tienen las siguientes características de proyección:

“Sistema de Coordenadas de Proyección: ITRF_1992_UTM_Zone_12N

Proyección: Transverse_Mercator

Falso Este: 500000.00000000

Falso Norte: 0.00000000

Meridiano Central: -111.00000000

Factor de Escala: 0.99960000

Latitud de origen: 0.00000000

Unidad lineal: Metros

Sistema de Coordenadas Geográficas: ITRF_1992

Datum: D_ITRF_1992

Primer Meridiano: Greenwich

Unidad Angular: Grados

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-1. Vértices que delimitan el PDUCP de La Paz, B. C. S.

Est.	P.V.	Rumbo	Distancia	Coordenada X	Coordenada Y
1	2	S 60°20'55.9436"W	30,220.33	618,350	2,648,000
2	3	N 61°8'16.7198" W	56,349.47	592,000	2,633,000
3	4	N 29°25'6.7944" W	35,933.45	542,650	2,667,200
4	5	N 39° 29'18.6813"E	9,718.15	525,000	2,691,500
5	1	Litoral*	Litoral	531,180	2,699,000

Nota: * La línea de Litoral está basada en el Marco Geoestadístico 2016 y el Conjunto de datos Vectoriales de información topográfica digital por Entidad Federativa, escala 1:250 000 serie IV ambos INEGI por tal motivo la superficie puede variar. Fuente: Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, Tomo XXXI, No. 44 Secretaría General de Gobierno, Gobierno del Estado de Baja California Sur. La Paz, B.C.S. 31 de Julio 2004.

Ahora bien la fracción VI, del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable dispone que se entenderá por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, *la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.*

En ese sentido, toda vez que los predios en cuestión se encuentran dentro de los límites del Centro de Población de La Paz, B.C.S., **NO SE CONSIDERAN "TERRENO FORESTAL"**, por disposición expresa de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, en relación con los preceptos indicados de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.

Con independencia de lo antes expuesto, sometemos este análisis a su consideración y para evaluación de esta autoridad, es que presentamos la información, tanto técnica como legal correspondiente, al trámite identificado como Dictamen Técnico Unificado en su modalidad B escala Regional, a efecto de que se realice la evaluación que en derecho proceda, tanto desde el aspecto del impacto ambiental como el relativo al tema Forestal. Una vez que se evalué en su integridad, solicitamos se proceda a emitir la autorización relativa al aspecto ambiental del Proyecto y, por lo que respecta al tema Forestal, se determine lo siguiente:

- (a) Que los terrenos del Proyecto, no se consideran Terrenos Forestales, por encontrarse ubicados dentro de los límites del Centro de Población La Paz, B.C.S., de conformidad con lo establecido en la Fracción LXXI, del Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- (b) De considerar esta autoridad que el proyecto se ubica en Terrenos Forestales, previa su fundamentación y motivación, autorizar el Cambio de Uso de Suelo Forestal.

La ubicación de los predios, de que se trata, está plenamente identificada en los documentos y planos que se acompañan en el Anexo 1.

II.1.3. Objetivo principal

El objetivo principal es obtener la autorización en materia de impacto ambiental para realizar la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto Ecoturístico Rancho Cacachilas; a desarrollarse en los siguientes predios: Las Cacachilas, El Chivato o La Chiripa, Las Cieneguitas, Vidalitos, Arroyo de León, Rancho La Cuesta y Los Corralitos, todos ellos ubicados en el Municipio de La Paz, B.C.S.; la ubicación geopolítica se presenta en la siguiente Figura II-1.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

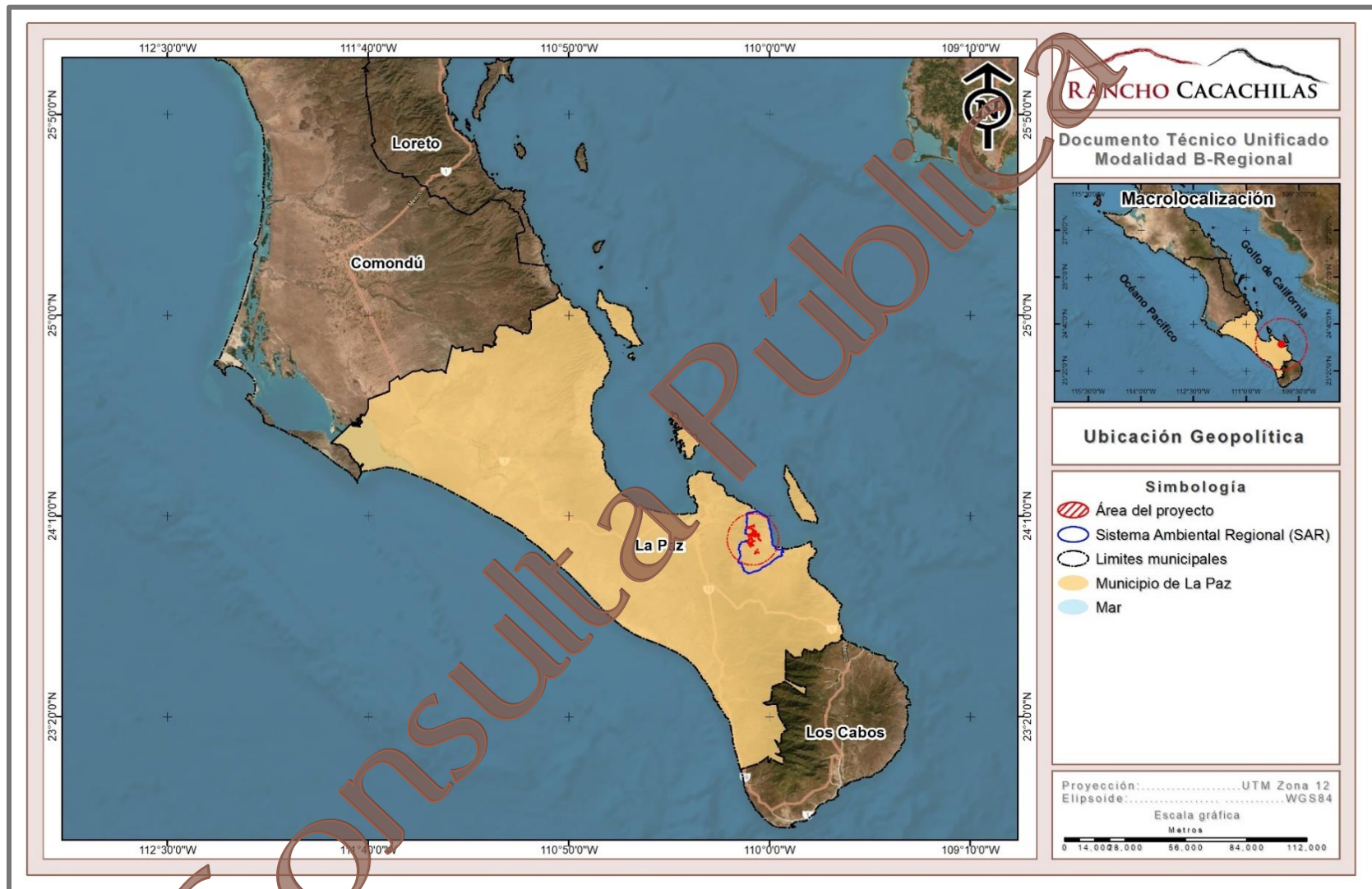


Figura II-1. Ubicación geopolítica del área del proyecto.

II.1.4. Ubicación física

La superficie donde se pretende ejecutar el presente proyecto se localiza aproximadamente a 38 kilómetros al sureste de la Ciudad de La Paz, cuya forma de llegar es la siguiente: partiendo de la Ciudad de La Paz se toma la carretera a San Juan de Los Planes, se recorren cerca de 33 kilómetros se llega al primer predio La cuesta que da acceso desde la carretera a las primeras áreas del proyecto (Figura II-2 y Figura II-3).

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

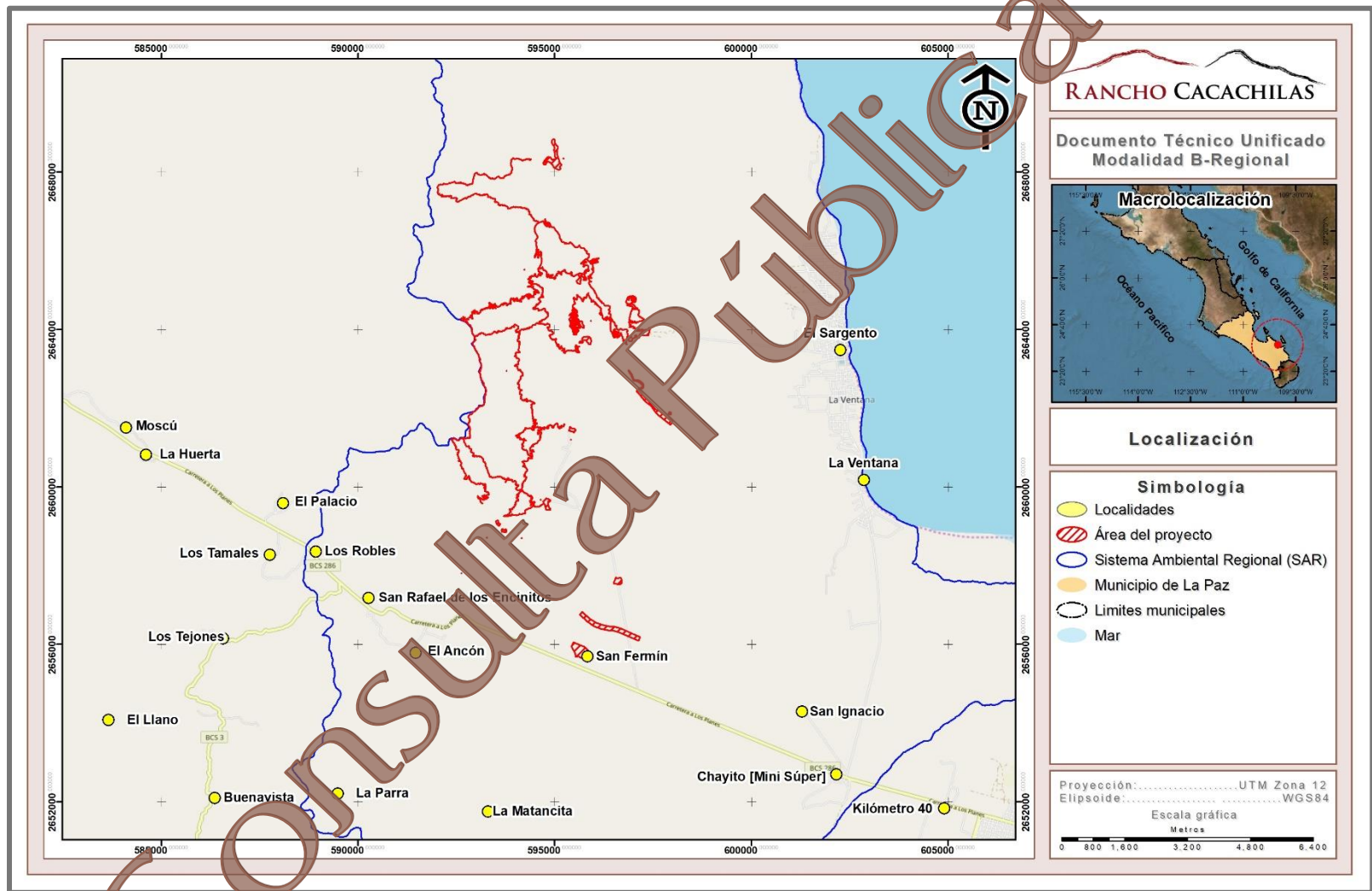


Figura II-2. Localización de la superficie donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

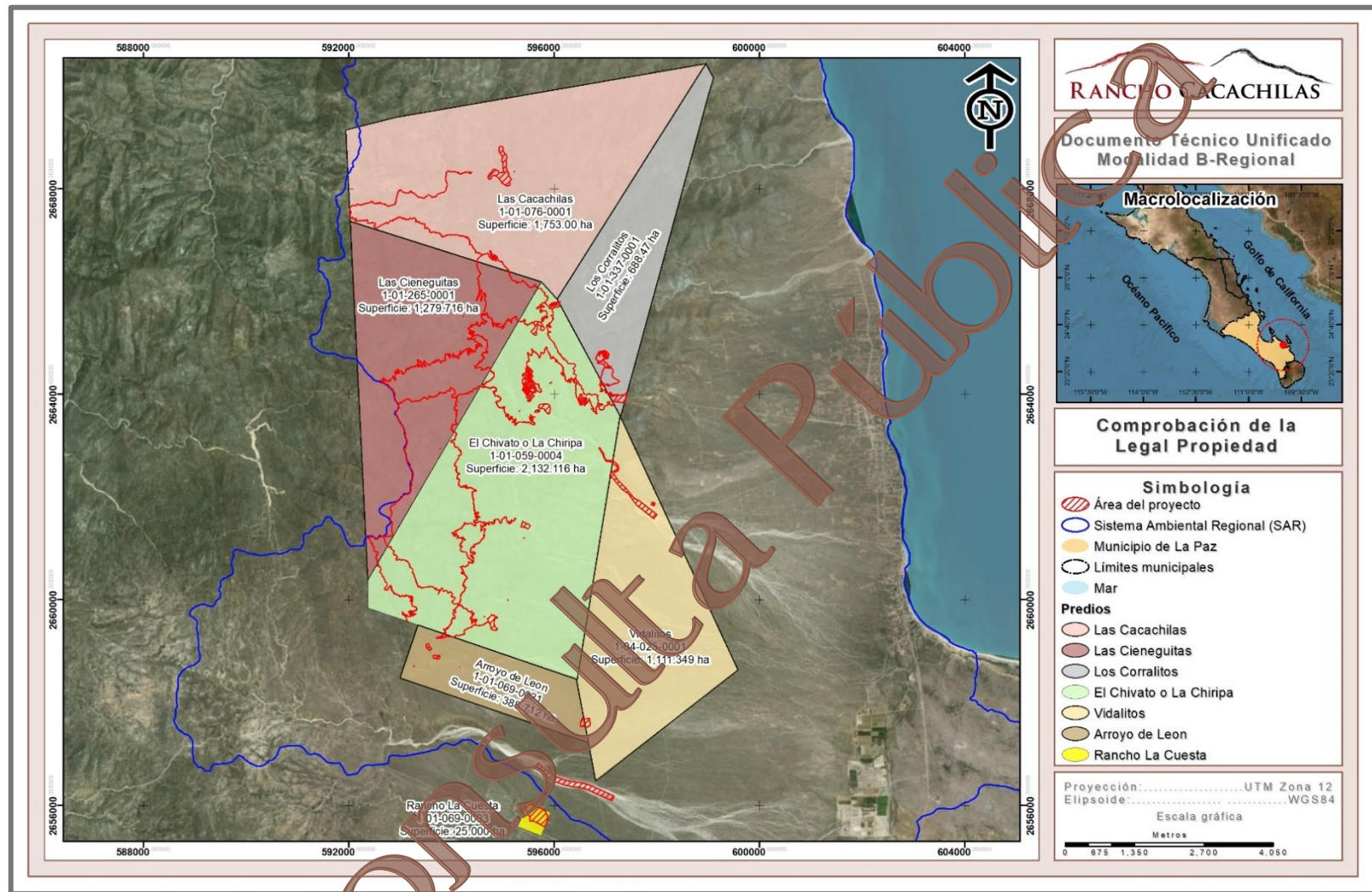


Figura II-3. Relacion de propiedades donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

II.1.5. Urbanización del área

Vías de comunicación: El área del proyecto cuenta con una red de caminos de terracería que conectan a cada uno de los predios involucrados con el desarrollo del proyecto; estos caminos de terracería se conectan por 3 vías y portones con la carretera La Paz – Los Planes y existen dos accesos desde el poblado de El Sargento.

Servicios: La superficie que se requiere para desarrollo del proyecto no cuenta con redes de agua potable, alcantarillado (drenaje) y red de energía eléctrica, el agua se obtiene de aguajes de aguas superficiales concesionadas por la CONAGUA, por tratarse de un desarrollo ecoturístico de bajo impacto y amigable con el ambiente, y a futuro se pretende hacer uso de aguas subterráneas de los pozos que se solicitan en el presente proyecto para lo cual se cuenta con las dotaciones de agua subterránea por la CNA, en el área del proyecto se cuenta con letrinas secas aboneras y con plantas de tratamiento individuales según sea lo más conveniente en cada una de las áreas y; la electricidad se obtendrá a través de paneles solares.

Recolección de basura: Los residuos que se generen por la operación del proyecto serán depositados en el relleno sanitario municipal de El Sargento que es el más cercano, el proyecto cuenta con un programa de separación de desechos y se reusa, se recicla y reducen los desechos, el cartón y papel se rompe y es utilizado en el proceso de composta.

II.1.6. Inversión requerida

La inversión estimada del proyecto será de 472,000,000.00 (Cuatrocientos setenta y dos millones de pesos).

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa general de trabajo

El proyecto será desarrollado en una sola etapa, sin embargo, como la construcción no

se ejecutará de manera simultánea para todos los conceptos, se ha considerado hasta un periodo de 10 años para la conclusión de las actividades de preparación del sitio y construcción y; 90 años para la operación y mantenimiento del proyecto; conforme al calendario que se presenta en la siguiente tabla.

Consulta Pública

Tabla II-2. Programa general de trabajo para la ejecución del proyecto.

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100				
		Trimestre																																																				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
La Cuesta	Preliminares	Ubicación de los polígonos a desmontar	■								■								■								■																											
		Delimitación de los polígonos a desmontar																																																				
	Rescate de especies de fauna nativa	Ahuyentamiento de fauna	■								■								■								■																											
		Captura y manejo de fauna																																																				
		Liberación y reubicación de fauna																																																				
		Instalación de infraestructura para manejo de flora	■								■								■								■																											
	Rescate de especies de flora nativa	Señalización de plantas	■								■								■								■																											
		Extracción																																																				
		Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados																																																				
	Remoción de vegetación	Marqueo																																																				
Derribo direccional		■								■								■								■																												

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		Trimestre																																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	Desrame y troceo																																																				
	Apile de madera en rollo y ramas																																																				
	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																																																				
	Eliminación de tocones																																																				
	Construcción																																																				
	Operación y mantenimiento																																																				
Rancho Canoas	Preliminares	Ubicación de los polígonos a desmontar																																																			
		Delimitación de los polígonos a desmontar																																																			
	Rescate de especies de fauna nativa	Ahuyentamiento de fauna																																																			
		Captura y manejo de fauna																																																			
		Liberación y reubicación de fauna																																																			

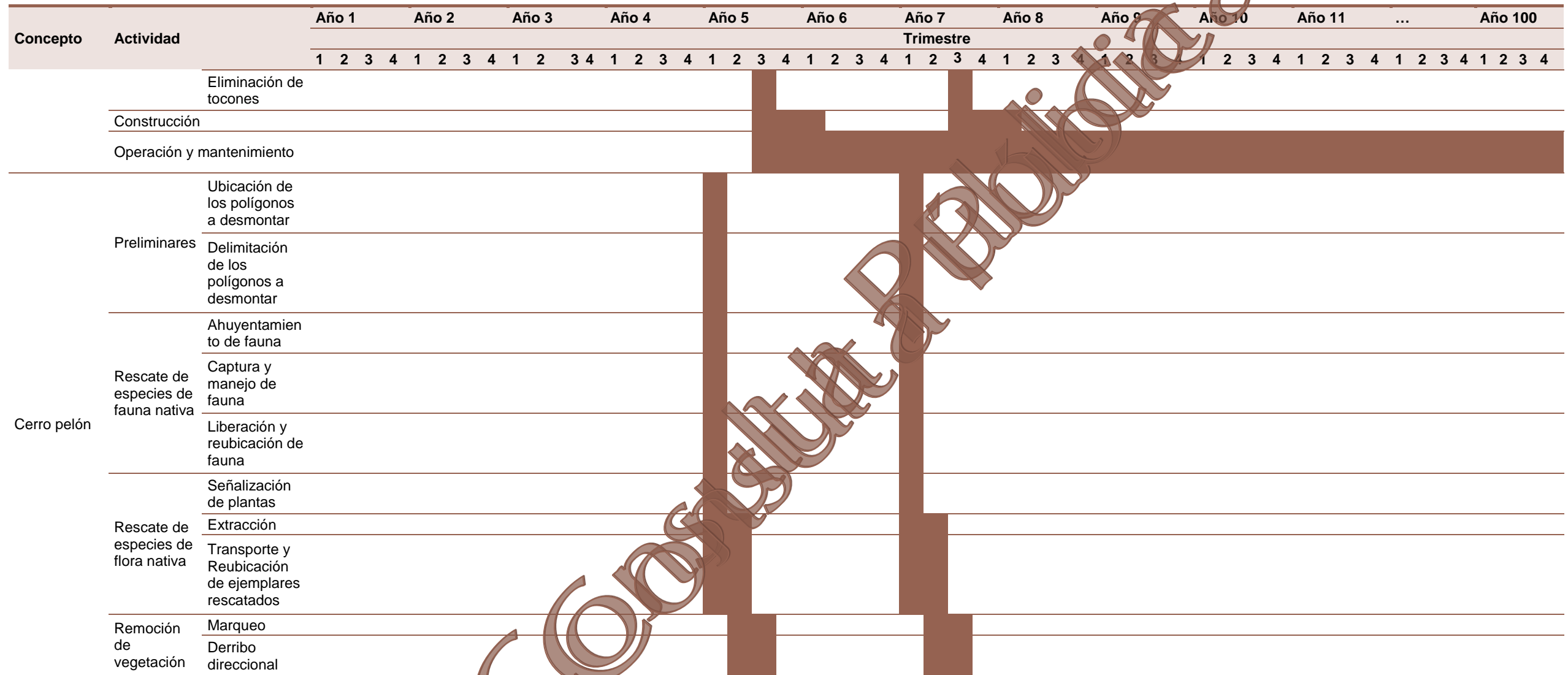
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		Trimestre																																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Rescate de especies de flora nativa	Instalación de infraestructura para manejo de flora	■								■								■								■																											
	Señalización de plantas																																																				
	Extracción	■								■								■								■																											
	Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados	■								■								■								■																											
Remoción de vegetación	Marqueo	■								■								■								■																											
	Derribo direccional	■								■								■								■																											
	Desrame y troceo	■								■								■								■																											
	Apile de madera en rollo y ramas	■								■								■								■																											
Construcción	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado	■								■								■								■																											
	Eliminación de tocones	■								■								■								■																											
	Operación y mantenimiento																																																				
Gaspareño	Preliminares																																																				
	Ubicación de los polígonos a desmontar																																																				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

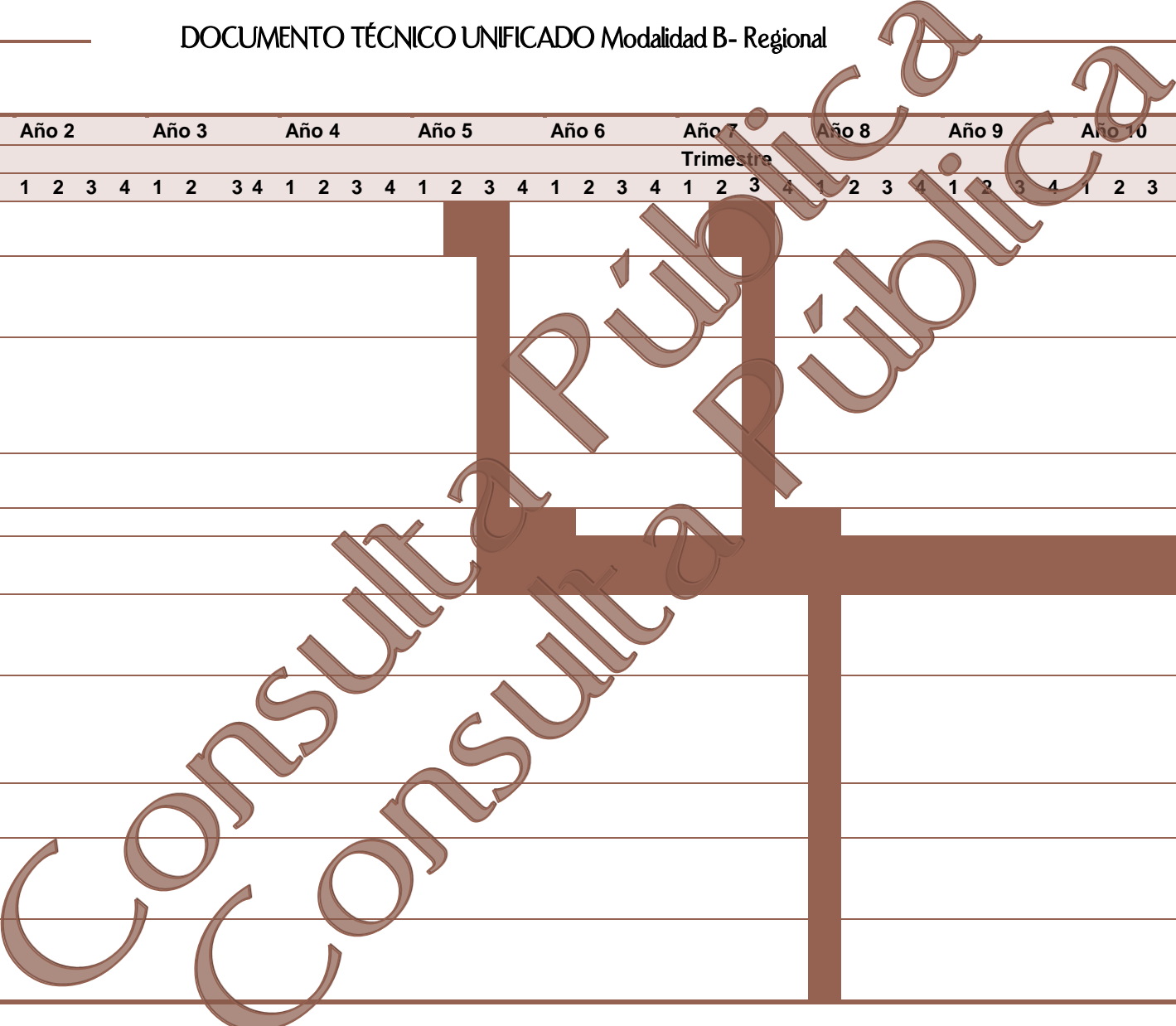
Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100							
		Trimestre																																																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	Delimitación de los polígonos a desmontar																																																								
Rescate de especies de fauna nativa	Ahuyentamiento de fauna																																																								
	Captura y manejo de fauna																																																								
	Liberación y reubicación de fauna																																																								
	Señalización de plantas																																																								
Rescate de especies de flora nativa	Extracción																																																								
	Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados																																																								
Remoción de vegetación	Marqueo																																																								
	Derribo direccional																																																								
	Desrame y troceo																																																								
	Apile de madera en rollo y ramas																																																								
	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																																																								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...	Año 100																																																	
		Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre				Trimestre					Trimestre																																																	
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		1	2	3	4																																										
	Desrame y troceo																					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■										
	Apile de madera en rollo y ramas																					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■														
	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■																		
	Eliminación de tocones																					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■														
	Construcción																					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■														
	Operación y mantenimiento																					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■										
El Jato	Preliminares																					■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■														
																						■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■										
																						■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■										
																						■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■						
																						■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■				■		



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año																																																			
		Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
Rescate de especies de fauna nativa	Ahuyentamiento de fauna																																																				
	Captura y manejo de fauna																																																				
	Liberación y reubicación de fauna																																																				
Rescate de especies de flora nativa	Señalización de plantas																																																				
	Extracción																																																				
	Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados																																																				
Remoción de vegetación	Marqueo																																																				
	Derribo direccional																																																				
	Desrame y troceo																																																				
	Apile de madera en rollo y ramas																																																				
	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																																																				
	Eliminación de tocones																																																				
	Construcción																																																				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		Trimestre																																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	Operación y mantenimiento	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
Los Pisos	Preliminares	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Ubicación de los polígonos a desmontar	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Delimitación de los polígonos a desmontar	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Ahuyentamiento de fauna	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Rescate de especies de fauna nativa	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Captura y manejo de fauna	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Liberación y reubicación de fauna	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Rescate de especies de flora nativa	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Señalización de plantas	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
	Extracción	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																			
Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																				
Remoción de vegetación	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																				
Marqueo	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																				
Derribo direccional	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																				
Desrame y troceo	[Barra continua desde Año 9 hasta Año 100]																																																				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		Trimestre																																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Chivato	Apile de madera en rollo y ramas Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado Eliminación de tocones																																																				
		Construcción																																																			
		Operación y mantenimiento																																																			
	Preliminares	Ubicación de los polígonos a desmontar																																																			
		Delimitación de los polígonos a desmontar																																																			
	Rescate de especies de fauna nativa	Ahuyentamiento de fauna																																																			
		Captura y manejo de fauna																																																			
		Liberación y reubicación de fauna																																																			
	Rescate de especies de flora nativa	Señalización de plantas																																																			
		Extracción																																																			

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100					
		Trimestre																																																					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
	Transporte hacia sitio de confinamiento temporal																																																						
	Marqueo																																																						
	Derribo direccional																																																						
	Desrame y troceo																																																						
	Remoción de vegetación	Apile de maderas en rollo y ramas																																																					
		Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																																																					
		Eliminación de tocones																																																					
	Construcción																																																						
	Operación y mantenimiento																																																						
	Rancho Dos Hermanos	Preliminares																																																					
Rescate de especies de																																																							

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		Trimestre																																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
El Ranchito	Preliminares	Ubicación de los polígonos a desmontar																																																			
	Preliminares	Delimitación de los polígonos a desmontar																																																			
	Rescate de especies de fauna nativa	Ahuyentamiento de fauna																																																			
		Captura y manejo de fauna																																																			
		Liberación y reubicación de fauna																																																			
	Rescate de especies de flora nativa	Señalización de plantas																																																			
		Extracción																																																			
		Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados																																																			
	Remoción de vegetación	Marqueo																																																			
		Derribo direccional																																																			
Desrame y troceo																																																					
Apile de madera en rollo y ramas																																																					

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		Trimestre																																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																																																				
	Eliminación de tocones																																																				
	Construcción																																																				
	Operación y mantenimiento																																																				
Pozos de extracción	Operación y mantenimiento																																																				
Concesiones de agua superficial	Operación y mantenimiento																																																				
Senderos	Preliminares																																																				
	Rescate de especies de plantas																																																				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		Trimestre																																																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
flora nativa	Extracción																																																				
	Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados																																																				
	Marqueo																																																				
Remoción de vegetación	Derribo direccional																																																				
	Desrame y troceo																																																				
	Apile de madera en rollo y ramas																																																				
Construcción	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																																																				
	Eliminación de tocones																																																				
	Operación y mantenimiento																																																				
Rancho Mata Grande	Ubicación de los polígonos a desmontar																																																				
	Delimitación de los polígonos a desmontar																																																				
	Rescate de especies de																																																				
	Ahuyentamiento de fauna																																																				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4												
fauna nativa	Captura y manejo de fauna																																																				
	Liberación y reubicación de fauna																																																				
Rescate de especies de flora nativa	Señalización de plantas																																																				
	Extracción																																																				
	Transporte y Reubicación de ejemplares rescatados																																																				
Remoción de vegetación	Marqueo																																																				
	Derribo direccional																																																				
	Desrame y troceo																																																				
	Apile de madera en rollo y ramas																																																				
	Acarreo hacia los caminos de acceso y área de picado																																																				
	Eliminación de tocones																																																				
Construcción																																																					
Operación y mantenimiento																																																					
Bancos de materiales	Preliminares																																																				
	Ubicación de los polígonos																																																				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Concepto	Actividad	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4				Año 5				Año 6				Año 7				Año 8				Año 9				Año 10				Año 11				...				Año 100							
		Trimestre																																																							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4								
	Delimitación de los polígonos																																																								
	Limpieza del área de trabajo																																																								
	Aprovechamiento de los bancos de material																																																								

II.2.2. Representación gráfica regional

El proyecto se ubica en el Estado de Baja California Sur, específicamente en el municipio de La Paz y a nivel regional en la porción este de la población de La Paz, específicamente en la región de El Sargento y La Ventana, tal como se aprecia en la siguiente Figura.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

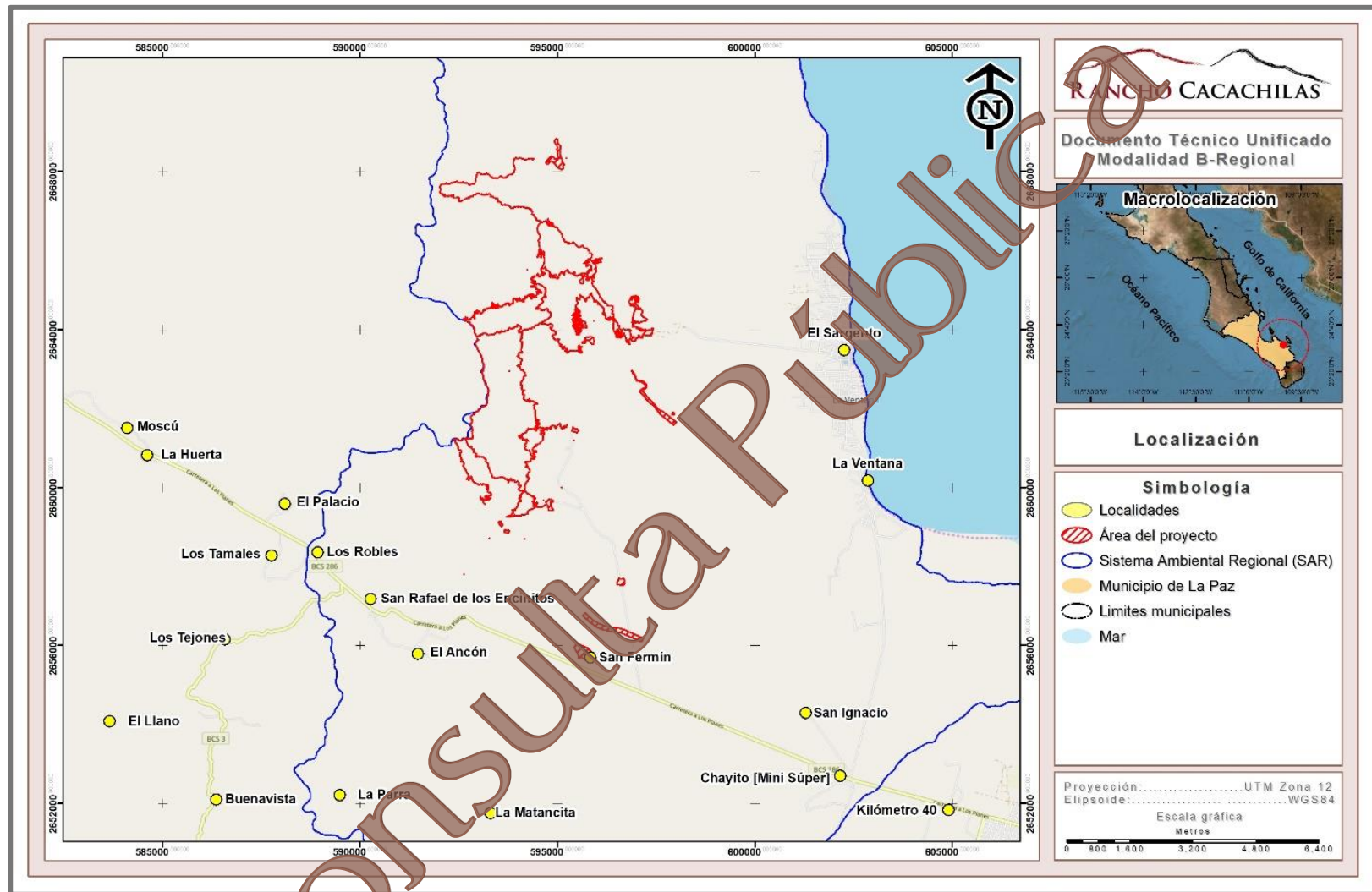


Figura II-4. Representación gráfica regional del proyecto.

II.2.3. Representación gráfica local

A escala local el proyecto se ubica en el límite este de las localidades de El Sargento y La Ventana, tal como se aprecia en la siguiente figura.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

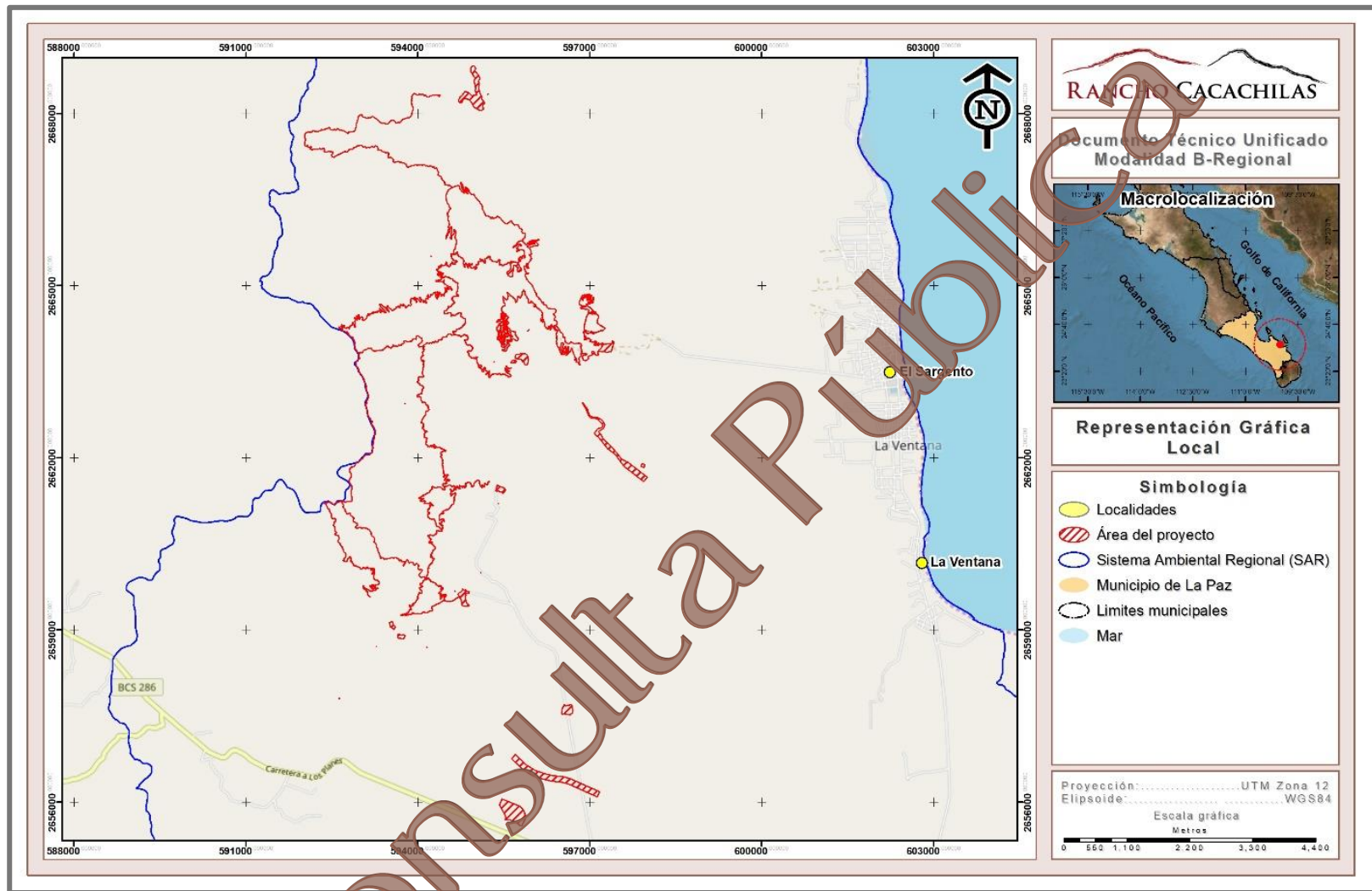


Figura II-5. Ubicación local del área donde se pretende construir el proyecto.

II.2.4. Dimensiones del proyecto

II.2.4.1. Superficies de acreditación de la propiedad

Las superficies necesarias a ocupar por el proyecto se distribuyen en los siguientes 7 predios: Las Cacachilas, El Chivato o La Chiripa, Las Cieneguitas, Vidalitos, Arroyo de León, Rancho La Cuesta y Los Corralitos. Los cuales en su conjunto suman una superficie de 7,378.363 ha (siete mil trescientas setenta y ocho hectáreas, treinta y seis áreas y treinta centiáreas), los cuadros de construcción en coordenadas UTM, de estas 7 propiedades se presentan en las siguientes tablas y figura.

Tabla II-3. Cuadro de construcción de las propiedades donde se pretende desarrollar el proyecto.

Cuadro de Construcción del Predio "Las Cacachilas" Clave Catastral 1-01-076-0001		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	596057.4686	2665852.7040
2	595748.2194	2666184.9268
3	592026.8866	2667363.8300
4	591938.2637	2669146.2191
5	592897.2006	2669387.1880
6	598952.8249	2670440.0138
Superficie total: 1,753.000 ha		
Cuadro de Construcción del Predio "Los Corralitos" Clave Catastral 1-01-337-0001		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	597291.2146	2663552.4129
2	597278.7460	2663579.2250
3	596057.4686	2665852.7040
4	598952.8249	2670440.0138
5	599097.2470	2670151.5210
6	599010.1930	2669846.1580
7	598392.7960	2667583.9430

Superficie total: 688.470 ha		
Cuadro de Construcción del Predio "Las Cieneguitas" Clave Catastral 1-01-265-0001		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	592371.4133	2660376.9573
2	592026.8866	2667363.8300
3	595748.2194	2666184.9268
Superficie total: 1,279.716 ha		
Cuadro de Construcción del Predio "El Chivato o La Chiripa" Clave Catastral 1-01-059-0004		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	592371.4133	2660376.9573
2	595748.2194	2666184.9268
3	596057.4686	2665852.7040
4	597278.7460	2663579.2250
5	596442.4040	2658450.9340
6	596432.0000	2658455.0000
7	596409.0192	2658462.8534
8	593343.3142	2659510.5249
9	592379.4935	2659839.8796

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Superficie total: 2,132.116 ha		
Cuadro de Construcción del Predio "Vidalitos" Clave Catastral 1-04-025-0001		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	596806.2004	2656469.0637
2	596432.0000	2658455.0000
3	596442.4040	2658450.9340
4	597278.7460	2663579.2250
5	599578.0280	2658634.9260
Superficie total: 1,111.349 ha		
Cuadro de Construcción del Predio "Arroyo León" Clave Catastral 1-01-069-0021		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	596663.5800	2657225.9699

2	592991.4415	2658480.8722
3	593343.3142	2659510.5249
4	596409.0192	2658462.8534
5	596432.0000	2658455.0000
Superficie total: 388.712 ha		
Cuadro de Construcción del Predio "Rancho La Cuesta" Clave Catastral 1-01-069-0001		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	595739.0804	2655398.8465
2	595276.9353	2655589.6918
3	595467.7807	2656051.8369
4	595929.9257	2655860.9915
Superficie total: 25.000 ha		

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

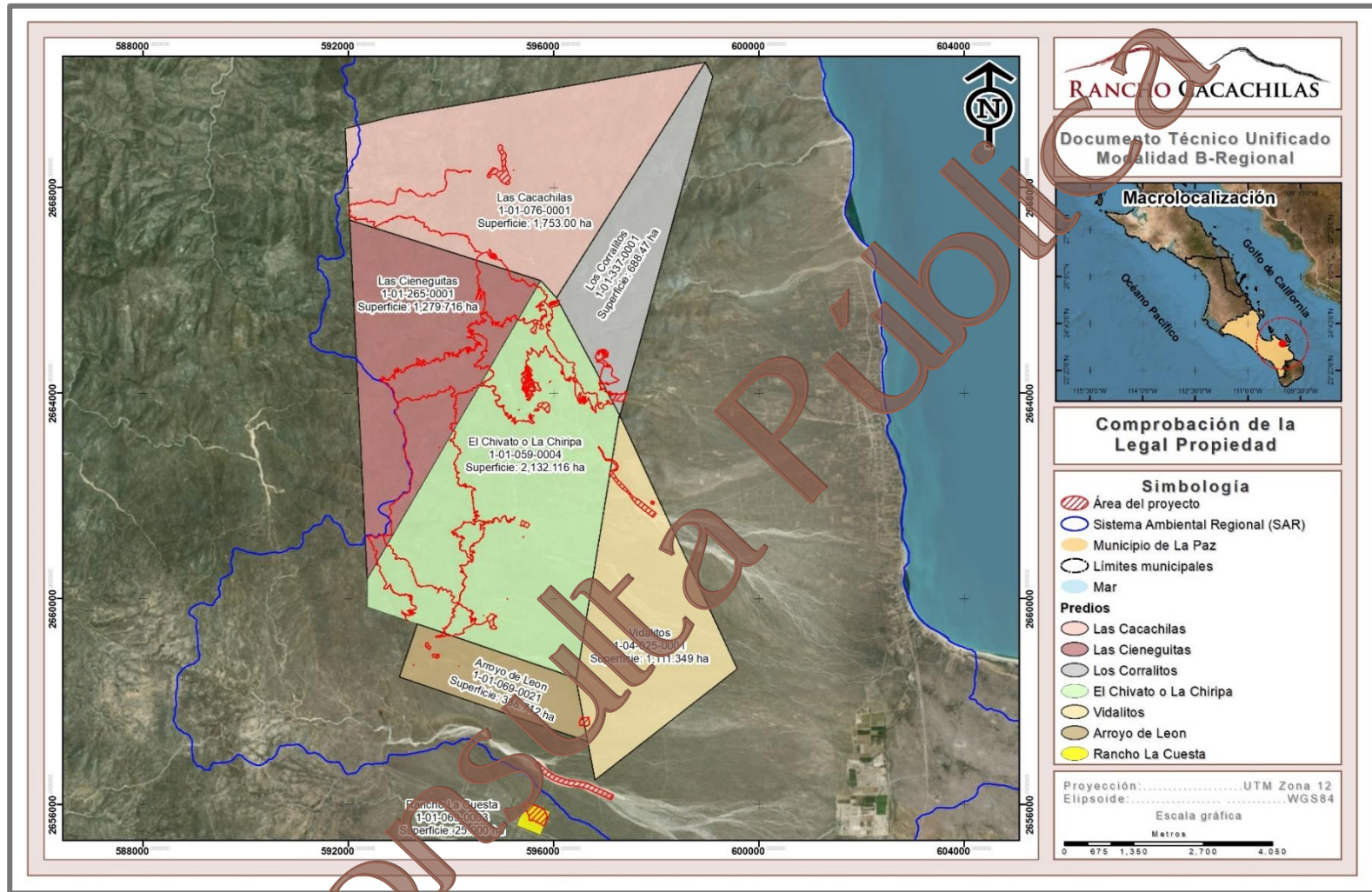


Figura II-6. Ubicación de las 7 propiedades donde se pretende desarrollar el proyecto Ecoturístico Rancho Cacachilas.

II.2.4.2. Superficie total requerida para el desarrollo del proyecto

Con base a la dosificación de áreas que se presenta más adelante se obtuvo una superficie total del proyecto de 76.282 ha (setenta y seis hectáreas, veintiocho áreas y veinte centiáreas), que representan el 1.034 % de la superficie total del predio que cuenta con 7,378.363 ha (siete mil trescientas setenta y ocho hectáreas, treinta y seis áreas y treinta centiáreas) de superficie; de las cuales 37.634 ha (treinta y siete hectáreas, (sesenta y tres áreas y cuarenta centiáreas), se encuentran cubiertas por vegetación forestal y son para las cuales se requiere remoción de vegetación, mientras que las 38.647 ha (treinta y ocho hectáreas, sesenta y cuatro áreas y setenta centiáreas), restantes corresponden a un uso diferente al forestal (Tabla II-4).

En el Anexo 1 se presenta la superficie que requiere de remoción de vegetación, con el cuadro de construcción en coordenadas UTM.

Tabla II-4. Usos de suelo y vegetación identificados a nivel predio.

No.	Uso	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Cubierto por vegetación	SBC	Selva baja caducifolia	208,878.03	20.888	27.38
2		MSC	Matorral sarcocaula	167,462.46	16.746	21.95
1		Subtotal		376,340.49	37.634	49.34
2	Desprovisto de vegetación	DV	Sin vegetación aparente	386,474.59	38.647	50.66
1			Subtotal	386,474.59	38.647	50.66
2		Totales		762,815.08	76.282	100.00

II.2.4.3. Dosificación de áreas

El proyecto que da pie a la elaboración del presente Documento Técnico Unificado Modalidad B Regional (DTU-BR), se trata de la construcción y; operación y mantenimiento de un Desarrollo ecoturístico enclavado en la sierra conocida como Las Cacachilas o Sierra Las Canoas; los diversos ranchos o parajes del proyecto se presentan en la Tabla II-5, los conceptos que se desarrollarán en cada uno de estos ranchos o parajes se presentan en la Tabla

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

II-6, la identificación si se encuentran cubiertos por vegetación o no, así como el tipo de asociación se presenta en la Tabla II-7, la ubicación geográfica de cada rancho o paraje se muestra en la Figura II-7 y su descripción a detalle se presenta posteriormente.

Tabla II-5. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.

No.	Rancho/Paraje	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	La Cuesta	119,509.80	11.951	15.67
2	Gaspareño	27,063.23	2.706	3.55
3	El Jato	7,618.66	0.762	1.00
4	Chivato	30,100.00	3.010	3.95
5	Rancho Dos Hermanos	13,372.40	1.337	1.75
6	Rancho Canoas	29,833.05	2.983	3.91
7	Cerro Pelón	29,533.36	2.953	3.87
8	Campamento	28,333.72	2.833	3.71
9	Los Pisos	107,989.99	10.799	14.16
10	El Ranchito	7,208.55	0.721	0.94
11	Rancho Mata Grande	2,915.00	0.292	0.38
12	Bancos de materiales	271,176.85	27.118	35.55
13	Pozos de extracción	125.00	0.013	0.02
14	Concesiones de agua superficial	192.00	0.019	0.03
15	Senderos	87,843.46	8.784	11.52
15	Totales	762,815.08	76.282	100.00

Tabla II-6. Zonificación interna de cada uno de los ranchos o parajes con que pretende contar el proyecto.

No.	Rancho/Paraje	Conceptos	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	La Cuesta	Área común	89,162.60	8.916	11.689
		Área de Picnic	16,091.94	1.609	2.110
		Huerto	8,601.47	0.860	1.128
		Granja demostrativa	2,500.31	0.250	0.328
		Área de recitales y conciertos	1,653.48	0.165	0.217
		Estacionamiento	1,500.00	0.150	0.197
		Subtotal	119,509.80	11.951	15.667
2	Gaspareño	Área común	14,508.79	1.451	1.902
		Huerta	7,126.77	0.713	0.934
		Estacionamiento	1,722.78	0.172	0.226
		Lienzo charro	957.24	0.096	0.125
		Corral de manejo móvil	492.88	0.049	0.065
		Corral mulas	465.26	0.047	0.061

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Rancho/Paraje	Conceptos	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
		Paneles solares	360.00	0.036	0.047
		Granero y sillero	352.00	0.035	0.046
		Palapa	245.13	0.025	0.032
		Casa vaqueros	204.50	0.020	0.027
		Casa Joaquín	119.25	0.012	0.016
		Lavandería	80.00	0.008	0.010
		Patio de maquinas	75.00	0.008	0.010
		Taller de mantenimiento	69.00	0.007	0.009
		Letrinas secas ecológicas	58.62	0.006	0.008
		Pila	50.01	0.005	0.007
		Invernadero	40.00	0.004	0.005
		Cuarto de matanza	38.00	0.004	0.005
		Asador	28.00	0.003	0.004
		Duchas	24.00	0.002	0.003
		Empaque-huerta	18.00	0.002	0.002
		Cuarto de baterías	16.00	0.002	0.002
		Bodega de herramientas	12.00	0.001	0.002
		Subtotal	27,063.23	2.706	3.548
3	El Jato	Área común	7,206.68	0.721	0.945
		Estacionamiento	150.44	0.015	0.020
		Cocina y comedor	134.38	0.013	0.018
		Carpas Glamping	80.00	0.008	0.010
		Palapa	47.16	0.005	0.006
		Subtotal	7,618.66	0.762	0.999
4	Chivato	Área común	15,027.08	1.503	1.970
		Área de campismo	13,127.50	1.313	1.721
		Estacionamiento	1,164.68	0.116	0.153
		Dormitorios	169.42	0.017	0.022
		Palapa	147.09	0.015	0.019
		Estancia y comedor	128.00	0.013	0.017
		Cocina	57.00	0.006	0.007
		Duchas	45.00	0.005	0.006
		Paneles solares	39.00	0.004	0.005
		Almacén de cocina	38.00	0.004	0.005
		Contenedores	35.00	0.004	0.005
		Depósitos de agua	35.00	0.004	0.005
		Bodega herramientas	33.00	0.003	0.004
		Alberca	31.73	0.003	0.004
		Lavamanos	22.50	0.002	0.003
		Subtotal	30,100.00	3.010	3.946
5	Rancho Dos	Área común	9,012.83	0.901	1.182

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Rancho/Paraje	Conceptos	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%	
	Hermanos	Corral bovinos	1,018.16	0.102	0.133	
		Huerto de forraje	938.51	0.094	0.123	
		Huerto de semillas	690.05	0.069	0.099	
		Corral porcinos	367.47	0.037	0.048	
		Corral caprinos	347.63	0.035	0.046	
		Estacionamiento	319.52	0.032	0.042	
		Granero y quesera	170.50	0.017	0.022	
		Cocina externa	154.98	0.015	0.020	
		Casa principal	113.00	0.013	0.017	
		Crianza de cabras	80.00	0.008	0.010	
		Cocina	60.00	0.006	0.008	
		Paneles solares	56.00	0.006	0.007	
		Cuarto de baterías	23.75	0.002	0.003	
		Subtotal		13,372.40	1.337	1.753
		6	Rancho Canoas	Área común	24,670.92	2.467
Área de cabañas	3,590.43			0.359	0.471	
Estacionamiento	575.19			0.058	0.075	
Alberca	375.00			0.038	0.049	
Área de servicio	254.75			0.025	0.033	
Mirador	227.26			0.023	0.030	
Spa	60.00			0.006	0.008	
Casa existente	56.00			0.006	0.007	
Cocina existente	17.50			0.002	0.002	
Duchas	6.00			0.001	0.001	
Subtotal				29,833.05	2.983	3.911
7	Cerro Pelón			Área común	25,410.25	2.541
		Vialidad interna	2,216.48	0.222	0.291	
		Centro de visitantes	1,367.27	0.137	0.179	
		Estacionamiento	334.11	0.033	0.044	
		Casa existente	165.00	0.017	0.022	
		Mirador	40.25	0.004	0.005	
Subtotal		29,533.36	2.953	3.872		
8	Campamento	Área común	17,689.21	1.769	2.319	
		Área de campismo	9,001.85	0.900	1.180	
		Patio de maniobras	925.20	0.093	0.121	
		Estacionamiento	300.00	0.030	0.039	
		Palapa	223.44	0.022	0.029	
		Contenedores bodega	144.00	0.014	0.019	
		Pila	50.01	0.005	0.007	
Subtotal		28,333.72	2.833	3.714		
9	Los Pisos	Área común	63,947.29	6.395	8.383	
		Área de camping	42,007.58	4.201	5.507	
		Estacionamiento	874.00	0.087	0.115	
		Área de cocina y comedor	528.00	0.053	0.069	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Rancho/Paraje	Conceptos	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
		Estancia de empleados	300.00	0.030	0.039
		Almacén	280.00	0.028	0.037
		Depósito de agua	28.13	0.003	0.004
		Explanada de yoga	25.00	0.003	0.003
		Subtotal	107,989.99	10.799	14.157
10	El Ranchito	Área común	6,781.02	0.678	0.889
		Pérgola mirador	125.25	0.013	0.016
		Carpas Glamping	112.00	0.011	0.015
		Estacionamiento	92.09	0.009	0.012
		Palapa	54.43	0.005	0.007
		Cocina y comedor	43.76	0.004	0.006
		Subtotal	7,208.55	0.721	0.945
11	Rancho Mata Grande	Área común	2,112.00	0.211	0.277
		Patio de maniobras	652.00	0.065	0.085
		Almacenes	96.00	0.010	0.013
		Casa habitación	55.00	0.006	0.007
		Subtotal	2,915.00	0.292	0.382
12	Bancos de materiales	Arroyo Canoas	106,176.85	10.618	1.294
		Arroyo El León	165,000.00	16.500	1.294
		Subtotal	271,176.85	27.118	35.549
13	Pozos de extracción	El Jato	25.00	0.003	1.294
		El Chivato	25.00	0.003	1.294
		El Zorrillo	25.00	0.003	1.294
		El Oro	25.00	0.003	1.294
		Los Pisos	25.00	0.003	1.294
		Subtotal	125.00	0.013	0.016
14	Concesiones de agua superficiales	El Chivato	24.00	0.002	0.003
		Arroyo El León	24.00	0.002	0.003
		Aguajito	24.00	0.002	0.003
		Codornices y La Higuera	48.00	0.005	0.006
		Las Cieneguitas	24.00	0.002	0.003
		Los Pisos	24.00	0.002	0.003
		Agua Canoas-Oro	24.00	0.002	0.003
		Subtotal	192.00	0.019	0.025
15	Senderos	La Trinidad	8,399.00	0.840	1.101
		El Salto- Agua de Geraldo	8,161.84	0.816	1.070
		Garambullo	526.25	0.053	0.069
		Santa Rosa MTB Trail	9,773.65	0.977	1.281
		Sky	21,884.87	2.188	2.869
		Conector La Palmillosa	5,457.72	0.546	0.715
		Agua blanca	7,457.06	0.746	0.978
		Cerro pelón	18,213.67	1.821	2.388
		Montecristo	7,969.40	0.797	1.045

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Rancho/Paraje	Conceptos	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
		Subtotal	87,843.46	8.784	11.516
15		Totales	762,815.08	76.282	100.000

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla II-7. Ranchos o parajes con que pretende contar el proyecto, señalando si se encuentran cubiertos o desprovistos de vegetación.

No.	Conceptos	Cubierto de Vegetación			Desprovisto de Vegetación		Superficie Total (m ²)	Superficie (ha)	%
		Selva baja caducifolia	Matorral sarcocaulé	Subtotal (m ²)	Sin Vegetación aparente (m ²)	Subtotal (m ²)			
1	La Cuesta		96,846.42	96,846.42	22,663.38	22,663.38	119,509.80	11.951	15.667
2	Gaspareño		12,291.62	12,291.62	14,771.61	14,771.61	27,063.23	2.706	3.548
3	El Jato	6,726.17		6,726.17	892.49	892.49	7,618.66	0.762	0.999
4	Chivato		23,235.65	23,235.65	6,864.35	6,864.35	30,100.00	3.010	3.946
5	Dos Hermanos		5,033.27	5,033.27	8,339.13	8,339.13	13,372.40	1.337	1.753
6	Ranchos Canoas		27,188.78	27,188.78	2,644.27	2,644.27	29,833.05	2.983	3.911
7	Cerro Pelón	27,497.61		27,497.61	2,035.75	2,035.75	29,533.36	2.953	3.872
8	Campamento	24,988.80		24,988.80	3,344.92	3,344.92	28,333.72	2.833	3.714
9	Los Pisos	99,054.49		99,054.49	8,935.50	8,935.50	107,989.99	10.799	14.157
10	El Ranchito	6,072.47		6,072.47	1,136.08	1,136.08	7,208.55	0.721	0.945
11	Mata Grande			0.00	2,915.00	2,915.00	2,915.00	0.292	0.382
12	Bancos de materiales	Arroyo Canoas		0.00	106,176.85	106,176.85	106,176.85	10.618	13.919
		Arroyo El León		0.00	165,000.00	165,000.00	165,000.00	16.500	21.630
13	Pozos de extracción	El Jato		0.00	25.00	25.00	25.00	0.003	0.003
		El Chivato		0.00	25.00	25.00	25.00	0.003	0.003
		El Zorrillo		0.00	25.00	25.00	25.00	0.003	0.003
		El Oro		0.00	25.00	25.00	25.00	0.003	0.003
		Los Pisos		0.00	25.00	25.00	25.00	0.003	0.003
14	Concesiones de agua superficial	El Chivato		0.00	24.00	24.00	24.00	0.002	0.003
		Arroyo El León		0.00	24.00	24.00	24.00	0.002	0.003
		Aguajito		0.00	24.00	24.00	24.00	0.002	0.003
		Codornices y La Higuera		0.00	48.00	48.00	48.00	0.005	0.006
		Las Cieneguitas		0.00	24.00	24.00	24.00	0.002	0.003
		Los Pisos		0.00	24.00	24.00	24.00	0.002	0.003
		Agua Canoas-Oro		0.00	24.00	24.00	24.00	0.002	0.003

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Conceptos	Cubierto de Vegetación			Desprovisto de Vegetación		Superficie Total (m ²)	Superficie (ha)	%
		Selva baja caducifolia	Matorral sarcocaulé	Subtotal (m ²)	Sin Vegetación aparente (m ²)	Subtotal (m ²)			
	La Trinidad	3,165.47		3,165.47	5,233.53	5,233.53	8,399.00	0.840	1.101
	El Salto- Agua de Geraldo	4,791.84		4,791.84	3,370.00	3,370.00	8,161.84	0.816	1.070
	Garambullo			0.00	526.25	526.25	526.25	0.053	0.069
	Santa Rosa MTB Trail			0.00	9,773.65	9,773.65	9,773.65	0.977	1.281
15	Senderos	11,615.64		11,615.64	10,269.23	10,269.23	21,884.87	2.188	2.869
	Conector La Palmilosa	2,766.41		2,766.41	2,691.31	2,691.31	5,457.72	0.546	0.715
	Agua blanca			0.00	7,457.06	7,457.06	7,457.06	0.746	0.978
	Circuitos del cerro pelón	14,331.66	2,866.72	17,198.38	1,015.29	1,015.29	18,213.67	1.821	2.388
	Conector circuito Montecristo	7,867.47		7,867.47	101.93	101.93	7,969.40	0.797	1.045
15	Totales	208,878.03	167,462.46	376,340.49	386,474.59	386,474.59	762,815.08	76.282	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

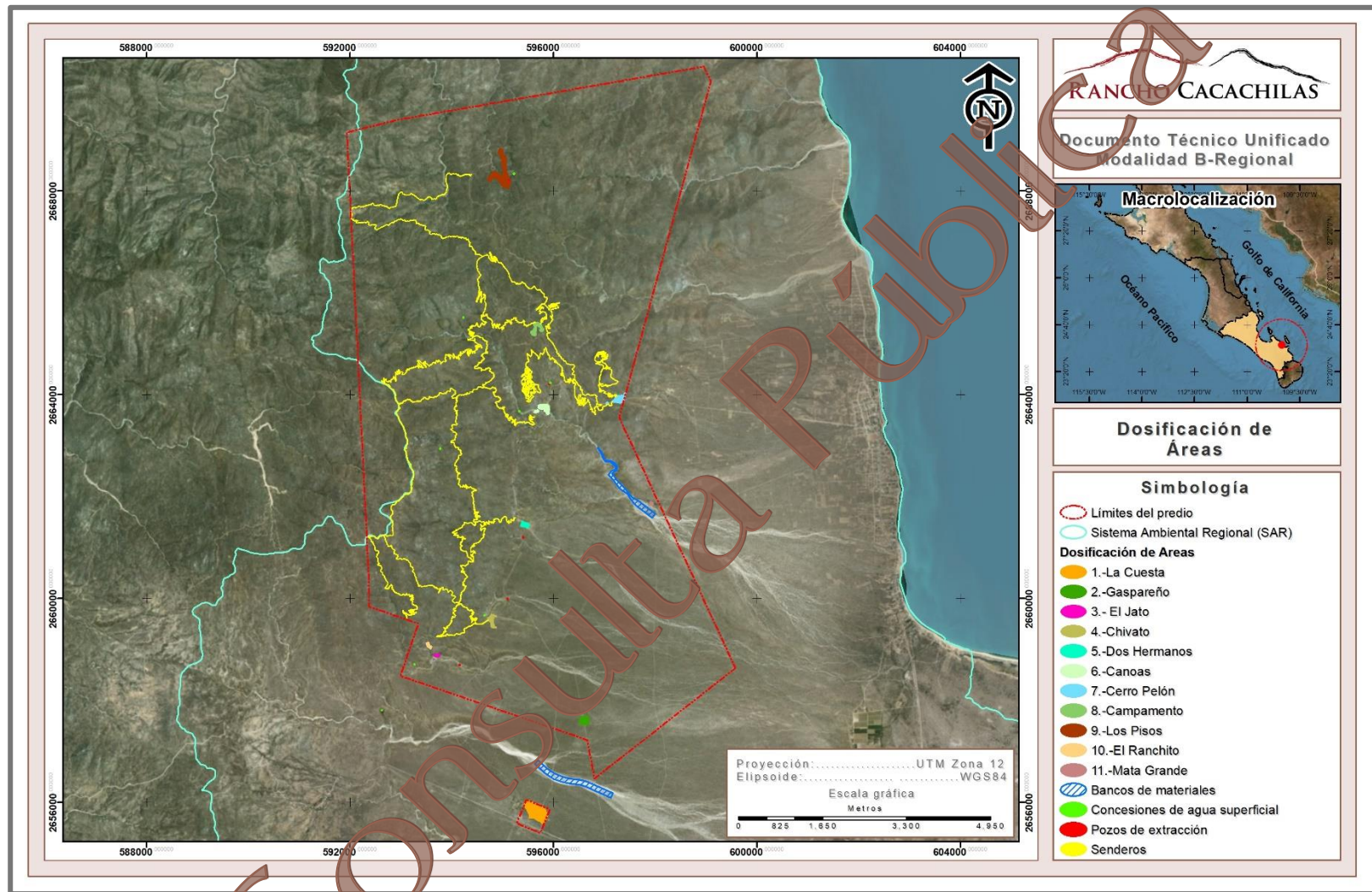


Figura II-7. Distribución de áreas propuestas para el desarrollo del proyecto.

II.2.4.4. Descripción de cada uno de los conceptos con que contará el proyecto

1. Rancho La Cuesta

Superficies: Este sitio cuenta con una superficie total de 25 hectáreas, y la superficie requerida para el desarrollo del proyecto es de 119,509.80 m² (11.951 ha), de los cuales 96,846.42 m² (9.68 ha) cuentan con vegetación, mientras que los 22,663.38 m² (2.27 ha) restantes se encuentran desprovistos de vegetación. La superficie total de uso del proyecto representa el 47.8% de la superficie total del sitio, y con respecto a la superficie total del predio ocupa tan solo el 0.16 %.

Este sitio es el que contempla la mayor superficie de modificación o aprovechamiento de todos los sitios del proyecto, en virtud a que será una de las puertas de entrada al proyecto integral y se encuentra contiguo a la carretera tramo La Paz-San Juan de Los Planes.

Conceptos a desarrollar: En este sitio se pretende construir y/o instalar infraestructura para desarrollar los siguientes conceptos: área de campamentos (áreas tipo Pícnic que incluirá: áreas de sombra, asadores, mobiliario básico, regaderas ecológicas, letrinas secas abomas) además un huerto (forrajero), una granja didáctica demostrativa, área para recitales y conciertos de música, estacionamiento y áreas comunes y verdes.

Antecedentes históricos del área: El Rancho La Cuesta es una de las puertas de entrada al Rancho Cacachilas, dicho predio se localiza en el Km 30 del tramo carretero La Paz - Los Planes justo a mitad de la gran bajada o cuesta que te lleva a Los Planes, de ahí el nombre del sitio, por varias décadas fue un rancho ganadero, en donde hubo huertas de frutales y corrales de manejo de ganado, ahora solo quedan áreas desmontadas y algunas de ellas cercadas, cuenta con una gran olla para almacenaje de 1 millón de l de agua, un par de pilas de concreto, una de capacidad de 30,000 l y otra para 11,000 l. Todo lo que queda se pretende rehabilitar para uso recreativo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

En la siguiente tabla se presenta la descripción a detalle sobre las obras y/o actividades propuestas en el Rancho La Cuesta.

Tabla II-8. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho La Cuesta, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Área de campamento tipo pícnic que incluirá: áreas de sombra, asadores, mobiliario básico, regaderas ecológicas rústicas, sanitarios ecológicos.	<p>Se tendrá un espacio disponible, áreas abiertas principalmente, donde los visitantes que deseen puedan acampar, estas áreas estarán libres de vegetación limpias, donde se puedan instalar casas de campaña, área con capacidad hasta para 10 casas de campaña, para albergar un total de 20-30 personas como máximo. Habrá restricciones en cuanto al uso del fuego, se colocarán contenedores para recepción de los residuos, mismo que se separarán en orgánicos e inorgánicos, dichos residuos serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano.</p> <p>Áreas de sombra: Se pretenden instalar algunas áreas de sombra, las cuales serán con hojas de palma y postes de madera, tipo palapas circulares y/o redondas según los espacios disponibles, para iniciar se pretenden instalar 6, se irán instalando más dependiendo de los espacios y demanda de los visitantes. Se pretende cada sombra tenga capacidad para 10 personas, en total serían 60 personas en las 6 sombras, serán desmontables, se contará con mobiliario consistente en una mesa, sillas y bancacas de madera. Se colocarán contenedores visibles en lugares estratégicos para los residuos que se generen durante el uso de estas, se buscará la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos y estos serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano.</p>
	<p>Asadores: Se construirán algunos asadores con dimensiones de 1 m de largo por 0.6 m de ancho, con un alto de 1 m, para dar atención desde 10 personas hasta 60, se construirán preferentemente con adobe y materiales de la región que sean amigables con el ambiente; en primera instancia se construirán 6 y se irá aumentando de acuerdo a la demanda de los visitantes y se contará con algunos portátiles para los días pico de visitantes. Los residuos que se generen en esta área se depositaran en los contenedores, procurando la separación de los residuos, mismos que serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	<p>Mobiliario básico: Se pretende adquirir mobiliario básico consistente en mesas, sillas y bancas de preferencia de madera.</p> <p>Regaderas ecológicas rústicas: Se tendrá un área de regaderas ecológicas, se construirán 5, las cuales se instalarán con postes de madera, paredes de petates y piso de adoquín, de tipo rústico, en donde se usarán cubetas, jícaras, posiblemente con regaderas de ahorro de agua, serán desmontables, para uso de los visitantes. El agua será provista del mismo predio, aprovechando que el área cuenta con una olla de agua con capacidad de almacenaje de 1 millón de litros y un par de pilas de concreto con capacidad de 30,000 y 11,000 litros respectivamente. El agua residual resultante de estas no causa efectos adversos al medio ambiente y será utilizada para regar áreas verdes .</p> <p>Sanitarios ecológicos secos (Letrinas secas aboneras): Se pretende acondicionar un área e instalar 10 sanitarios ecológicos secos, de doble cámara para separar los residuos sólidos y líquidos, de ser necesario se instalarán más dependiendo de la demanda de los visitantes. Cada sanitario tendrá las instrucciones correspondientes para el uso correcto. Además se les dará mantenimiento cada mes, con la intención de mantenerlos en buen estado y funcionando correctamente.</p>
Huerto	Se pretende habilitar y cultivar un huerto para producción de forraje y obtener alimentos para los animales de la granja demostrativa didáctica y del otro ganado del proyecto.
Granja demostrativa	Con la intención de sensibilizar a los visitantes sobre el cuidado de los recursos naturales (principalmente fauna) y como un atractivo para ellos, se pretende tener un área como granja demostrativa didáctica que contará con animales domesticados, en la que se puedan apreciar algunos animales de granja como conejos, gallinas, guajolotes, patos, borreguitos, burritos, cabras, etc.) y algunos animales silvestres de fauna menor al amparo de programa de manejo de la UMA Rancho Cacachilas . Se pretenden albergar alrededor de 50 animales, se hará limpieza periódicamente al área y los residuos resultantes parte se utilizarán como abono y/o composta y el resto se trasladará al relleno

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	sanitario más cercano.
Área para recitales y conciertos de música (tipo anfiteatro)	Se tiene un área grande abierta en donde se pretende que sea un espacio para la realización de recitales y/o conciertos de música, en donde puedan presentarse artistas de todos los géneros, las dimensiones exactas de dicho espacio aún no se tienen, sin embargo, se cuenta con una superficie disponible de 1,653.48 m ² para este concepto. Se pretende que los escenarios sean móviles o temporales, de preferencia desmontables, se colocarán depósitos de basura estratégicamente y los residuos resultantes preferentemente se separan para su mejor manejo, los orgánicos serán utilizados como abono y/o composta y los inorgánicos serán trasladados al relleno sanitario más cercano, el área será abierta al aire libre.
Estacionamiento	Se cuenta con una superficie de 1,500 m ² completamente abierta libre de construcciones, se pretende destinar como estacionamiento en la que se podrán estacionar un máximo de 50 vehículos, los cajones no se señalarán para hacer más eficiente el uso de dicha área y para poder realizar maniobras necesarias dentro del proyecto.
Áreas comunes y verdes	Las áreas comunes son aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción. Así mismo en los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejarán algunas áreas consideradas como áreas verdes, las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal, así mismo, de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para Rancho La Cuesta será de 0.00, ya que no considera construcciones fijas las carpas y sombras serán temporales y desmontables. En la siguiente tabla se muestra la dosificación de áreas o conceptos considerados en este sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-9. Tabla de dosificación de áreas del Rancho La Cuesta.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	89,162.60	74.61	0.00	0.00
2	Área de Pícnic	16,091.94	13.46	0.00	0.00
3	Huerto	8,601.47	7.20	0.00	0.00
4	Granja demostrativa	2,500.31	2.09	0.00	0.00
5	Área de recitales y conciertos	1,653.48	1.38	0.00	0.00
6	Estacionamiento	1,500.00	1.26	0.00	0.00
6	Totales	119,509.80	100.00	0.00	0.00
COS y CUS Calculado				0.00	0.00

En la siguiente figura se encuentra la ubicación de cada concepto, con respecto a la superficie total del Rancho o Paraje.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional



Figura II-8. Ubicación del Rancho La Cuesta con respecto a la totalidad del área del proyecto.

2. Gaspareño

Superficies: El Rancho Gaspareño es un sitio que se pretende sea puerta de entrada al proyecto ya que se comunica desde la carretera por una brecha de la cual se cuenta legalmente constituida una vía de paso. En este sitio se pretende rehabilitar una superficie de 27,063.23 m², de los cuales 12,291.62 m² cuentan con vegetación, el resto de la superficie que corresponde a 14,771.61 m² son áreas abiertas desprovistas de vegetación derivadas de la actividad antrópica. La superficie con vegetación representa el 45.42% del total de la superficie de este sitio, así como, el .016 % de la superficie total del predio.

Conceptos a desarrollar: Se pretende que este sitio sea la puerta de entrada al proyecto, se habilitará la infraestructura existente para dar paso a una huerta orgánica, estacionamiento, lienzo charro, corral de manejo móvil, corral de mulas, paneles solares, granero y sillero, palapa, casa vaqueros, casa Joaquín, lavandería, patio de máquinas, taller de mantenimiento, letrinas secas ecológicas, pila, invernadero, cuarto de matanza, asador, duchas, empaque-huerta, cuarto de baterías, bodega de herramientas, áreas comunes y áreas verdes.

Antecedentes históricos del área: El Rancho Gaspareño es un casco de rancho antiguo que se comunica desde la carretera por una brecha la cual se encuentra legalmente constituida como una vía de paso (servidumbre de paso desde la carretera), es un sitio que fue afectado durante el siglo pasado para ser utilizado como corrales para manejo de ganado vacuno, almacén de monturas y apeo de caballos y mulas, una pila de agua con una capacidad de 60,000 l, todo lo antes mencionado se pretende rehabilitar y en actividades de apoyo tanto a la operación del rancho como para uso ecoturístico.

En la Tabla II-10 se presenta más información sobre las obras y/o actividades propuestas en el presente sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-10. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Gaspareño, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Huerta	El rancho cuenta con un área habilitada como granja orgánica con superficie aproximada de 7,126.77 m ² , de las cuales únicamente en 5,000 m ² se encuentran con producción, ahí se producen hortalizas y verduras orgánicas para brindar a visitantes. Los residuos orgánicos provenientes de esta área son y serán utilizados como abono en las plantas; se producirá composta con estos y otros residuos orgánicos de las diferentes áreas del rancho.
Estacionamiento	El rancho cuenta con espacio disponible en donde históricamente se le ha dado uso como estacionamiento, hay espacio para 50 vehículos aproximadamente, los cuales se usarán principalmente para estacionamiento de los visitantes y 10 de esos cajones se destinarán para estacionamiento de maquinaria pesada y remolques.
Lienzo charro	A mediano plazo se pretende construir un lienzo charro sencillo de aproximadamente 957.24 m ² para la realización de eventos charros y de rodeo, ahí mismo hacer las labores de manejo del ganado que también se presentarán a manera de espectáculo a visitantes.
Corral de manejo móvil	Se contempla construir un corral de manejo móvil, es decir, se podrá realizar manejo del ganado para vacunar, herrar, señalar y castrar a los becerros.
Corral de mulas	Se cuenta con un corral con capacidad para el manejo de 30 caballos y/o mulas, mismo que será rehabilitado de acuerdo a sus necesidades.
Paneles solares	Se tendrá una superficie destinada para la instalación de paneles solares para la generación de energía del proyecto.
Granero y sillero	El rancho cuenta con un almacén de monturas y para apeo de caballos y/o mulas, para uso en este nuevo proyecto se pretende rehabilitar dicho almacén, el cual cuenta con una superficie de 200 m ² , capacidad para 20 monturas y espacio suficiente para

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	montar y bajar de los caballos o mulas 10 personas al mismo tiempo. Contiguo a este espacio cuenta con una techumbre de 152 m ² que sirve de granero para almacenamiento de forrajes como alfalfa.
Palapa	En el corazón del sitio se edificará una gran palapa multiusos con una cocina campestre multiusos para el servicio de alimentos tanto del personal como de visitantes tanto a actividades de capacitación y entrenamiento como para visitantes en la experiencia de la huerta a la mesa, como de las cabalgatas que se realizarán desde el sitio, considerando que ahí estarán permanentemente las mulas y caballos.
Casa vaqueros	El rancho cuenta con 2 casas habitación, una se identifica como casa vaqueros ya que es usada por los trabajadores y la otra se
Casa Joaquín	identifica como casa Joaquín, se pretende rehabilitar y acondicionar dichas casas para ponerse a la disposición tanto de trabajadores como de visitantes, en ellas se podrán hospedar hasta 12 personas. Los residuos a generarse preferentemente serán separados en orgánicos e inorgánicos y serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano. Los sanitarios contarán con biodigestores subterráneos.
Lavandería	Se tiene un área destinada como lavandería, debido a que en particular este rancho es usado como centro de operaciones del mismo proyecto, las aguas jabonosas se dedicarán al riego de jardines y arbolado de cobertura y sombra.
Patio de máquinas	Se cuenta con un patio de máquinas en donde se tiene maquinaria pesada, vehículos y remolques.
Taller de mantenimiento	Se tiene un área especial que se utiliza como taller mecánico y de mantenimiento básico preventivo y correctivo para maquinaria como miniexcavadora, minicargador, tractor y las Canycoms (carretillas motorizadas), en donde se le dará atención también a los vehículos menores que requieran servicio. Los residuos generados serán tratados de acuerdo a la normatividad aplicable en este caso la Ley General para la Prevención y Gestión

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	Integral de los Residuos (LGPGIR) y su reglamento, así como, la NOM-052-SEMARNAT-2005.
Letrinas secas ecológicas	El área cuenta con letrinas secas aboneras, distribuidas estratégicamente en el sitio, las cuales tienen el sistema de doble cámara para separar los residuos sólidos y líquidos, de ser necesario se instalarán más dependiendo de la demanda de los visitantes. Cada sanitario tendrá las instrucciones correspondientes para el uso correcto. Además se les dará mantenimiento cada mes, con la intención de mantenerlos en buen estado y funcionando correctamente.
Pila	Se cuenta con una pila de agua, de cemento, con capacidad de 60,000 l, la intención es darle mantenimiento y habilitarla para uso inmediato y mediante esta abastecer la granja orgánica de acuerdo a sus necesidades.
Invernadero	Se tiene un invernadero-vivero tipo túnel que sirve como semillero de hortalizas durante la temporada de cultivos y el resto del año sirve para propagar plantas nativas por medio de semillas y/o por esquejes.
Cuarto de matanza	A futuro y para mejor control de nuestros productos de origen animal, se construirá un cuarto de matanza de 38 m ² a muy baja escala, en apego a la normatividad aplicable (NOM-194-SSA1-2004), para sacrificio de gallinas, conejos, cabras, puercos y becerros.
Asador	Se tiene un asador y cocina al aire libre a disposición de los visitantes y también es usado por el personal.
Duchas	Se cuenta con área de duchas para aseo personal, las cuales son regaderas ecológicas, mismas en donde se usan botes y jícara para baño tipo francés; se pretende a futuro instalar regaderas de ahorro de agua, también desmontables, para uso de los visitantes. El agua será provista del mismo predio, aprovechando que el área cuenta con una pila de 60,000 litros. El agua residual resultante de estas será utilizada para regar áreas verdes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
Empaque-huerta	Se establecerá la infraestructura menor para la cosecha, lavado, cuarto frío para el empaque y almacenamiento de verduras y hortalizas que ahí se producen.
Cuarto de baterías	Se tendrá un cuarto disponible para resguardar las baterías con las que se distribuirá energía eléctrica a las diferentes áreas del proyecto.
Bodega de herramientas	Se cuenta con una bodega de herramientas de 12 m ² para uso como bodega de herramientas y equipo menor.
Áreas comunes y verdes	Las áreas comunes son aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción. En los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejaron algunas áreas consideradas como áreas verdes, las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conservar su cobertura vegetal y forestal, así mismo, de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para Rancho Gaspareño se contará con una superficie total construida y techada de 1,167.50 m², de una superficie total de 27,063.23 m², con lo que se calcula tener un COS y CUS de 0.047; la dosificación del sitio se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-11. Tabla de dosificación de áreas del Rancho Gaspareño.

No.	Dosificación de Áreas			Superficies para calcular COS y CUS	
	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	14,508.79	53.61	0.00	0.00
2	Huerta	7,126.77	26.33	0.00	0.00
3	Estacionamiento	1,722.78	6.37	0.00	0.00
4	Lienzo charro	957.24	3.54	0.00	0.00
5	Corral de manejo móvil	492.88	1.82	0.00	0.00
6	Corral mulas	465.26	1.72	0.00	0.00
7	Paneles solares	360.00	1.33	0.00	0.00
8	Granero y sillero	352.00	1.30	352.00	352.00
9	Palapa	245.13	0.91	245.13	245.13

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
10	Casa vaqueros	204.50	0.76	204.50	204.50
11	Casa Joaquín	119.25	0.44	119.25	119.25
12	Lavandería	80.00	0.30	80.00	80.00
13	Patio de maquinas	75.00	0.28	0.00	0.00
14	Taller de mantenimiento	69.00	0.25	69.00	69.00
15	Letrinas secas ecológicas	58.62	0.22	58.62	58.62
16	Pila	50.01	0.18	0.00	0.00
17	Invernadero	40.00	0.15	40.00	40.00
18	Cuarto de matanza	38.00	0.14	38.00	38.00
19	Asador	28.00	0.10	0.00	0.00
20	Duchas	24.00	0.09	24.00	24.00
21	Empaque-huerta	18.00	0.07	18.00	18.00
22	Cuarto de baterías	16.00	0.06	16.00	16.00
23	Bodega de herramientas	12.00	0.04	12.00	12.00
23	Totales	27,063.23	100.00	1276.5	1276.5
COS y CUS calculado				0.05	0.047

En la siguiente figura se encuentra la ubicación de este sitio y su distribución geográfica de conceptos al interior del mismo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

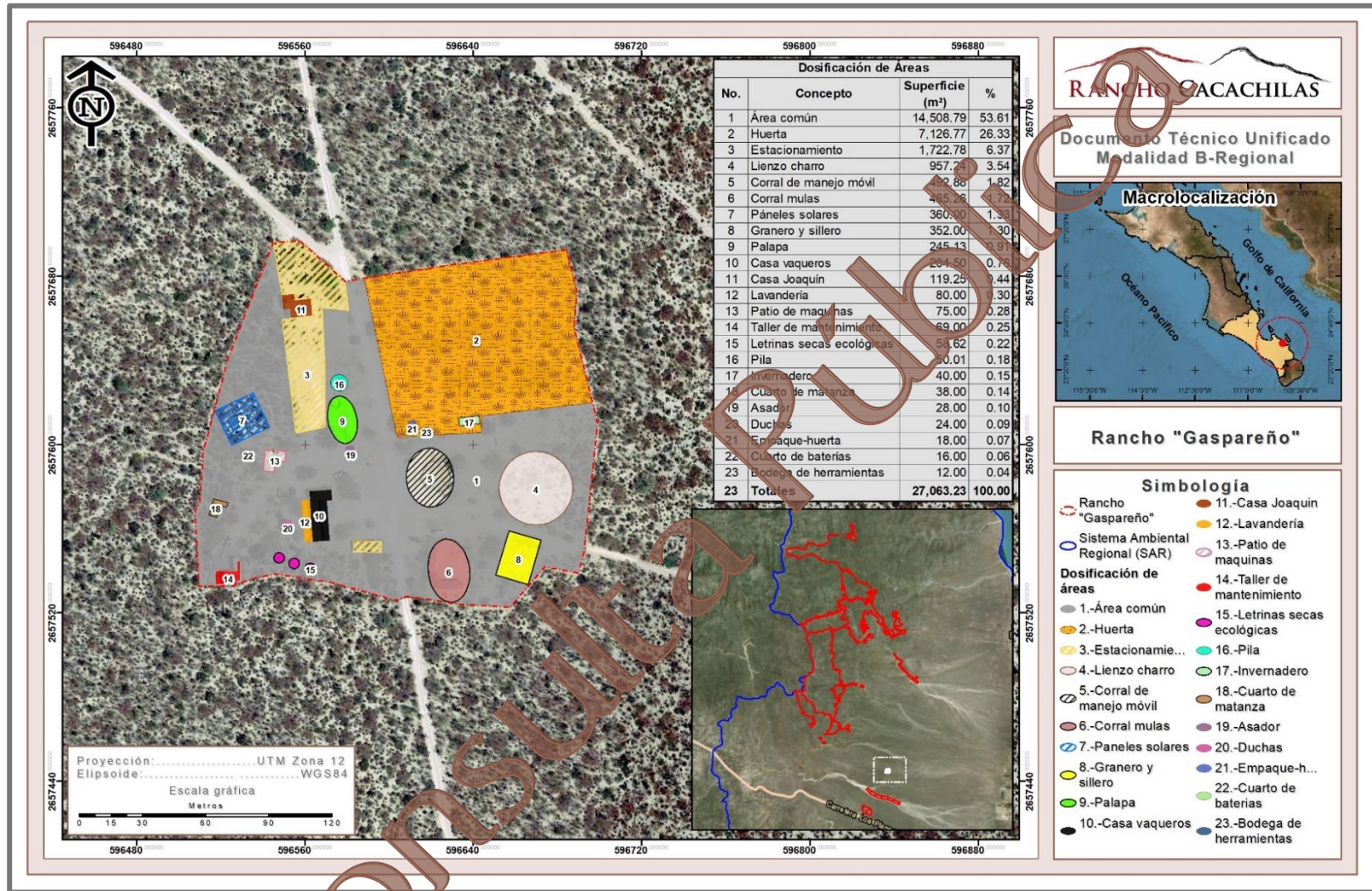


Figura II-9 Ubicación del Rancho Gaspareño con respecto a la totalidad del área del proyecto.

3. El Jato

Superficies: Esta área se localiza en la parte suroeste del área total del proyecto en una de las cabeceras del arroyo conocido como El Jato, cuenta con una superficie total de 7,618.66 m², de los cuales 6,726.17 m² cuentan con vegetación, mientras que la superficie restante que es de 892.46 m² se encuentran desprovistas de vegetación. La superficie con vegetación representa el 88.28% del total de la superficie de este sitio.

Conceptos a desarrollar: En este sitio se propone la instalación de plataformas con un rango promedio de superficies de 30-36 m² para la instalación de carpas de campaña tipo glamping, una palapa, cocina-comedor, estacionamiento, áreas comunes y verdes (incluye sanitarios ecológicos y área de duchas), dichos campamentos serán desmontables al final de la temporada.

Antecedentes históricos del área: El sitio conocido como el Jato se encuentran enclavado a un costado del afluente El Jato, en terrenos del predio Arroyo de León, el campamento se encuentra en un ancón de arroyo El Jato, donde en el pasado hubo corrales de manejo de ganado, actualmente se encuentra solo el arbolado y palmeras que fueron parte de ese paraje y se pretende aprovechar las condiciones del sitio para el establecimiento de campamentos temporales tanto para cabalgatas como caminatas a distintos destinos del rancho.

En la Tabla II-12 se presenta una breve descripción de las obras y/o actividades.

Tabla II-12. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el arroyo El Jato, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Carpas Glamping	Se pretenden instalar entre 8 plataformas de 6.0 x 6.0 m, es decir una superficie total de 288 m ² , con piso de tierra compactada para la instalación de carpas de campaña tipo glamping, para dar alojamiento como máximo a 40 personas en total, 5 personas por plataforma. Los campamentos serán desmontables.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
Palapa	Se contará con una palapa con superficie de 47.16 m ² , tipo rústica construida con materiales de la región con postes de concreto y techo con hoja de palma de la especie <i>Washingtonia robusta</i> , para la realización de talleres, conferencias, reuniones o actividades de entretenimiento y con capacidad para 80-100 personas.
Cocina-comedor	Se tendrá una cocina tipo rústica tradicional en el que se puede atender en promedio a 50-60 personas, misma que cuenta con fogones y estufa de gas, misma que tendrá mobiliario para poder degustar los alimentos ahí mismo.
Estacionamiento	El sitio cuenta con un espacio para estacionamiento, para hacer más eficiente el uso del sitio no se contempla poner cajones para los vehículos.
Áreas comunes y verdes (incluye sanitarios ecológicos y área de duchas)	<p>Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción. En los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejarán algunas áreas consideradas como áreas verdes, las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal, así mismo, de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.</p> <p>Se considera la instalación de sanitarios ecológicos y área de duchas, de tipo rústico temporal instalados con postes de madera y adoquín, las duchas son tipo francés con un bote de agua y jícara.</p>

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para el sitio conocido como El Jato se contará con una superficie total construida de 181.54 m² teniendo en cuenta que las construcciones en este sitio son dos conceptos: cocina-comedor y palapa, de una superficie total de 7,618.66 m², con lo que se obtendrá un COS y CUS de 0.02%, lo anterior con respecto a la dosificación que se presenta en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-13. Tabla de dosificación de áreas del Rancho El Jato.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	6,998.68	91.86	0.00	0.00
4	Carpas Glamping	288.00	3.78	0.00	0.00
3	Estacionamiento	150.44	1.97	0.00	0.00
4	Cocina y comedor	134.38	1.76	134.38	134.38
5	Palapa	47.16	0.62	47.16	47.16
5	Totales	7,618.66	100.00	181.54	181.54
COS y CUS calculado				0.02	0.024

En la siguiente figura se aprecia la distribución geográfica de las diferentes áreas de este sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

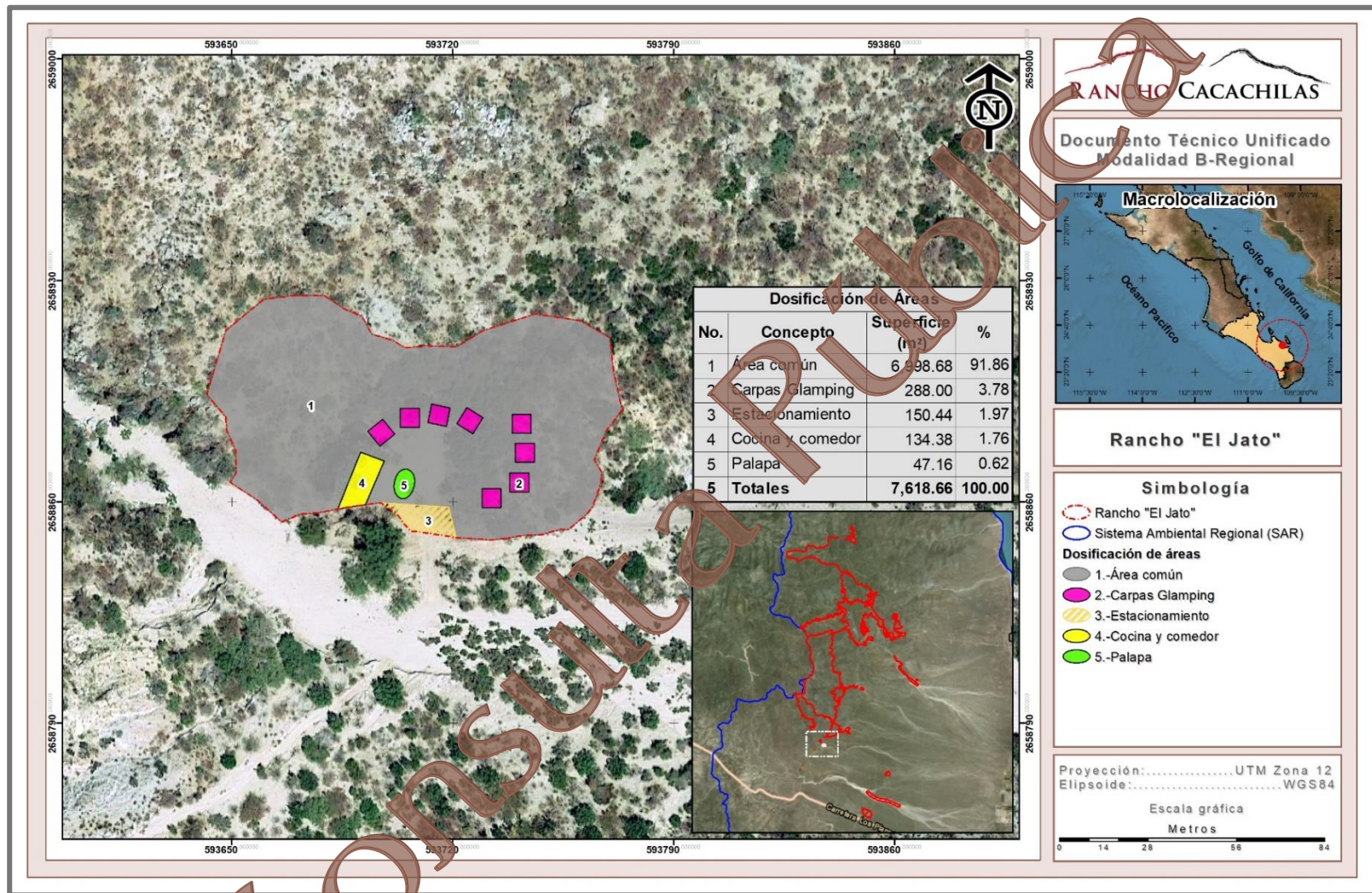


Figura II-10. Ubicación del Rancho El Jato con respecto a la totalidad del área del proyecto.

4. El Chivato

Superficies: La superficie total de este sitio es de 30,100.00 m², de los cuales solamente 23,235.65 m² cuentan con vegetación, los 6,864.35 m² restantes se encuentran desprovistos de vegetación. La superficie con vegetación forestal representa el 77.19% de la superficie total de este sitio.

Conceptos a desarrollar: En este sitio se propone la instalación de: Palapa, cocina, estancia – comedor, almacén de cocina, dormitorios, alberca, área de glamping, área de campismo, área de duchas, paneles solares, contenedores, depósitos de agua, bodega de herramientas, lavamanos, estacionamiento, áreas comunes y verdes.

Antecedentes históricos del área: El Rancho conocido como El Chivato se formó y fue habitado desde mediados del siglo pasado, donde se edificaron algunas construcciones y se acondicionaron áreas para la crianza de ganado caprino y vacuno, posteriormente en los años 80's este sitio fue abandonado; en el año 2009 como parte de la logística del desarrollo total del proyecto, se retomó la idea de la rehabilitación de estas áreas para que fuera acorde al diseño total del proyecto y se rehabilitaron las obras antiguas para que fueran utilizables primero para actividades del rancho y apoyo a la investigación científica, las capacitaciones del personal y educación ambiental por Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC's) dedicadas a ello.

En la Tabla II-14 se presenta una breve descripción de las obras y/o actividades, mientras que en la Tabla II-15 se presenta la superficie de ocupación de cada uno de los conceptos.

Tabla II-14. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el rancho El Chivato, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Palapa	Se cuenta con una palapa con superficie de 147.09 m ² , con piso base de cemento, con capacidad para 70 personas, hecha con materiales de la región, postes de concreto y techo con hoja de palma de la especie <i>Washingtonia robusta</i> , se

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	pretende sea una instalación multifuncional para la realización de capacitación, entrenamiento, esparcimiento y recreación.
Cocina	Se cuenta con una cocina de servicio en el que se puede atender en promedio a 50-60 personas, misma que cuenta con fogones y estufa de gas, en el exterior existe un asador y horno de leña.
Estancia y comedor	En la que se pueda tomar los alimentos de manera agradable, el mobiliario se pretende será preferentemente de madera, los residuos resultantes de esta área serán separados en orgánicos e inorgánicos, los orgánicos se utilizaran en la composta y los inorgánicos serán trasladados al relleno sanitario más cercano.
Almacén de cocina	Se pretende tener un espacio tipo almacén donde se puedan resguardar los materiales, insumos y/o utensilios del área de cocina.
Dormitorios	Se cuenta con 4 habitaciones, las cuales serán habilitadas, con lo mínimo necesario para uso y un descanso agradable de los visitantes, espacio que permitirá hospedar hasta 20 personas.
Alberca	Se cuenta con una alberca con superficie aproximada de 32 m ² para uso de los visitantes, misma que se le da limpieza diaria y mantenimiento según requiera.
Área de glamping	Se pretenden instalar 8 plataformas de 6.0 x 6.0 m, es decir con superficie de 36 m ² , para dar una superficie máxima de ocupación de 288 m ² ; con piso de tierra compactada para la instalación de carpas de campaña tipo glamping, para dar alojamiento como máximo a 40 personas en total, 4-5 personas por plataforma. También se contempla la instalación de letrinas secas aboneras compartidas en esta área. Los campamentos serán desmontables en el verano.
Área de campismo	Se cuenta con áreas abiertas, limpias y acondicionadas, las cuales están disponibles para acampar, en ellas se pueden instalar un aproximado de 5 a 8 casas de campaña con

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	capacidad para 4-5 personas.
Área de duchas	Se cuenta con un área con 6 espacios para duchas, instaladas con postes de madera y adoquín, serán desmontables, se utilizarán botes y jícaras para baño tipo francés, así mismo se incluyen 4 sanitarios ecológicos en la misma superficie, áreas que estarán a disposición de los visitantes. Las aguas jabonosas de esta área serán canalizadas para ser usadas en riego de plantas.
Paneles solares	Es un área abierta en la que se tendrán instalados paneles solares para la generación de energía para este sitio (7kW).
Contenedores	Se instalarán un par de plataformas en las que se colocarán dos contenedores de tráiler de 20 pies de largo como almacén y otros usos, por la facilidad de que se puedan mover de ser necesario.
Depósitos de agua	Habrán un espacio con 2 depósitos de agua, con capacidad de 5,000 l c/u para uso del proyecto.
Bodega de herramientas	Se tendrá una bodega para resguardo de herramientas y material menor.
Lavamanos	Se contempla un área especial habilitada con lavamanos, las aguas residuales se reutilizará para el riego de las áreas verdes del mismo proyecto.
Estacionamiento	Se cuenta con áreas abiertas usadas como estacionamiento, las cuales tienen capacidad para 25 vehículos, no se marcan los cajones para mejor uso del área.
Áreas comunes y verdes	Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción. En los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejarán algunas áreas consideradas como áreas verdes, las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal, así mismo, de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Los residuos generados en las diferentes áreas serán separados en orgánicos e inorgánicos, los orgánicos serán usados en el mismo proyecto como abono y/o elaboración de composta y los inorgánicos serán trasladados al relleno sanitario más cercano.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para el Rancho El Chivato se contará con una superficie total de desplante de 640.01 m², con lo que se obtendrá un COS y CUS de 0.03, teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel. En la siguiente tabla se presenta la dosificación de áreas del sitio.

Tabla II-15. Tabla de dosificación de áreas del Rancho El Chivato.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	15,027.08	49.92	0.00	0.00
2	Área de glamping	12,486.35	41.48	0.00	0.00
3	Área de campismo	641.15	2.13	0.00	0.00
4	Estacionamiento	1,164.68	3.87	0.00	0.00
5	Dormitorios	169.42	0.56	169.42	169.42
6	Palapa	147.09	0.49	147.09	147.09
7	Estancia y comedor	128.00	0.43	128.00	128.00
8	Cocina	57.00	0.19	57.00	57.00
9	Duchas	45.00	0.15	45.00	45.00
10	Paneles solares	39.00	0.13	0.00	0.00
11	Almacén de cocina	38.00	0.13	38.00	38.00
12	Contenedores	35.00	0.12	0.00	0.00
13	Depósitos de agua	35.00	0.12	0.00	0.00
14	Bodega herramientas	33.00	0.11	33.00	33.00
15	Alberca	31.73	0.11	0.00	0.00
16	Lavamanos	22.50	0.07	0.00	0.00
16	Totales	30,100.00	100.00	617.51	617.51
	COS y CUS calculado			0.02	0.021

En la Figura II-11 se muestra la ubicación geográfica de cada una de las áreas del Rancho El Chivato con respecto a la superficie total del mismo sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

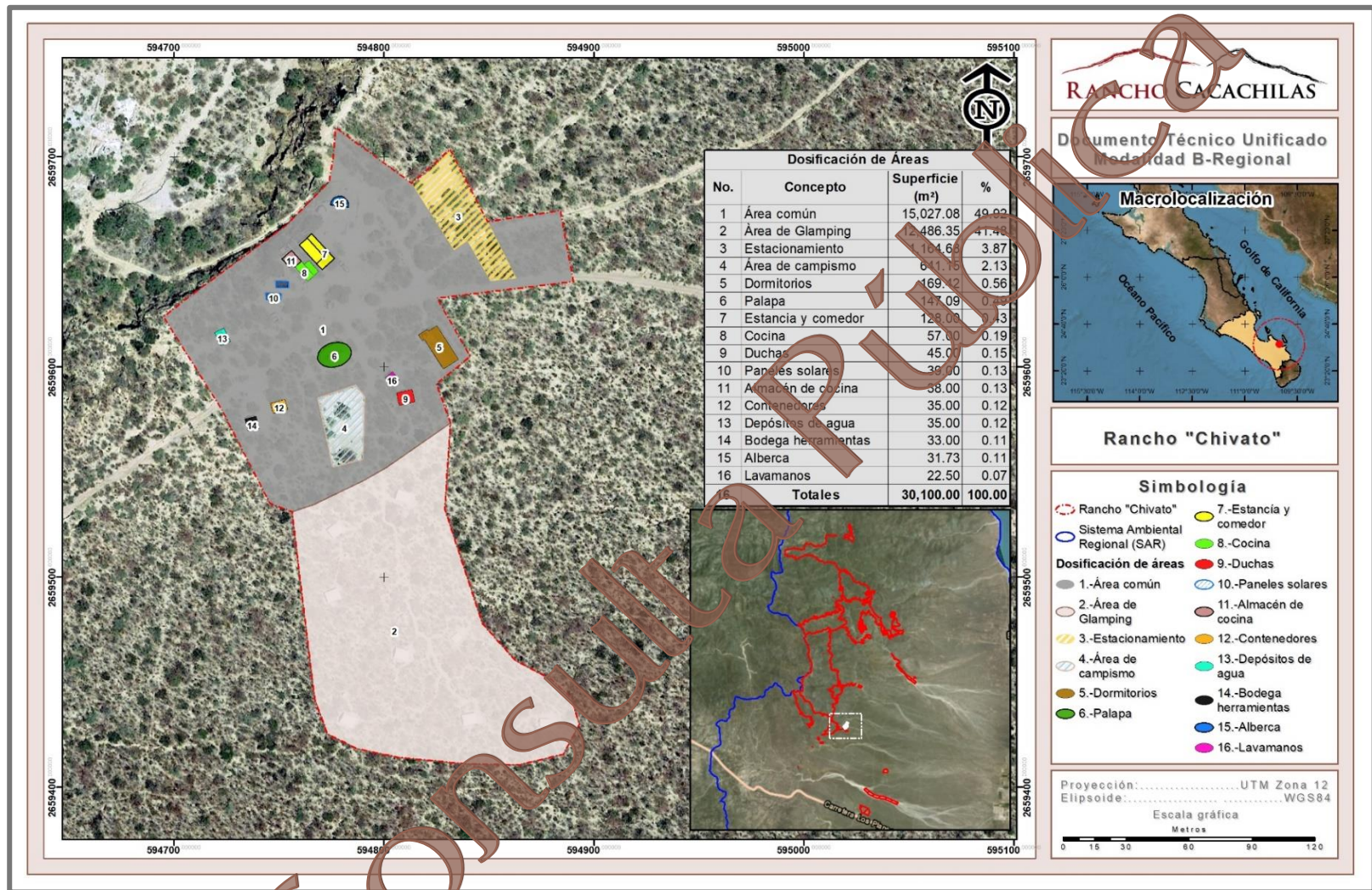


Figura II-11. Ubicación del Rancho El Chivato con respecto a la totalidad del área del proyecto.

5. Rancho Dos Hermanos

Superficies: La superficie total de este sitio es de 13,372.40 m², de los cuales una superficie de 5,033.27 m² aun cuenta con vegetación, el resto de superficie que corresponde a 8,339.13 m², hace muchos años fue afectada y actualmente está desprovista de vegetación. La superficie con vegetación representa el 37.64% de la superficie total de este sitio.

Conceptos a desarrollar: En este sitio se propone rehabilitar la infraestructura existente para dar paso a: un granero y quesera, cocina externa, cocina, huerto de semillas, huerto de forraje, corral de bovinos, corral de porcinos, corral de caprinos, crianza de cabras, casa principal, paneles solares, cuarto de baterías, estacionamiento y área común.

Antecedentes históricos del área: El Rancho conocido como Dos hermanos al igual que el Rancho El Chivato se formó y fue habitado desde mediados del siglo pasado y por muchos años fue considerado como el rancho principal de la zona, la actividad principal en este rancho fue el manejo de ganado vacuno y caprino. Como parte del desarrollo del proyecto, se pretende realizar la rehabilitación de la infraestructura existente para ser utilizada en el proyecto ecoturístico que se propone.

En la Tabla II-16 se presenta una breve descripción de las obras y/o actividades que se pretenden realizar.

Tabla II-16. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Dos Hermanos, con su descripción correspondiente.

OBRA Y/O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Granero y quesera	Se cuenta con un espacio libre, el cual se acondicionó para la elaboración de quesos artesanales de cabra y vaca, los instrumentos son los básicos: vasijas, mantas, cernidores, sacos de manta, entre otros; ya que se elabora de manera artesanal y en baja escala. Sin embargo, requiere rehabilitación para estar en mejores condiciones y

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

OBRA Y/O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
	cumplimiento de la normatividad sanitaria. Además se cuenta con un pequeño cuarto de añejamiento donde se mantienen en condiciones controladas los quesos hasta por 8 semanas hasta lograr un perfecto añejamiento y con ello un producto casi único en la localidad.
Cocina externa	Debajo de los frondosos mezquites en los alrededores se cuenta con un área acondicionada con una superficie de 154.98 m ² , misma que se utiliza como cocina externa la cual cuenta con un asador y horno de leña para atención en promedio a 30 personas.
Cocina	Se contempla habilitar y acondicionar una cocina multiusos con área de comedor y terraza en la azotea la parte alta.
Huerto de semillas	Dentro del rancho se tiene un huerto orgánico en donde se pretende cultivar algunas hortalizas y verduras a baja escala, únicamente para abastecer el propio proyecto. En éste sitio contamos con una serie de obras y sistemas de captación e infiltración de agua de lluvia que funcionan de manera excelente como sitio demostrativo, y donde dichas obras permiten el crecimiento excelente de nuestro arbolado tanto de frutales como de forraje.
Huerto de forrajes	Se pretende tener un huerto de forrajes para cultivar y obtener los alimentos para las cabras lecheras.
Corral de bovinos	Se cuenta con un corral para producción y crianza de bovinos en donde se le dará manejo al ganado en la época de parición, faenas de herrado, señalado, y aplicación de vacunas.
Corral de porcinos	Se cuenta con un corral para producción y crianza de porcinos, a los que se les alimentará con el suero de residuo de la quesería.
Corral de caprinos	Se cuenta con un corral para producción y crianza de caprinos estabulados para la producción de leche para la elaboración de quesos gourmet.
Crianza de cabras	Área en donde se les dará manejo a las cabras y se obtendrá la leche de tales animales.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

OBRA Y/O ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Casa principal	Casa grande donde se habita una familia que trabaja el sitio. Su sanitario y duchas contará con biodigestor subterráneo.
Paneles solares	Se cuenta con paneles solares instalados en un área, dicha energía se pretende utilizar en la cocina, luces y en las áreas que se requiera.
Almacén	Se cuenta con un contenedor de 6.10 m de longitud bajo una techumbre de lámina galvanizada y postes de madera, mismos que ocupan una superficie de 53.25 m ² , será utilizado como almacén.
Cuarto de baterías	Cuarto en donde se tendrán resguardadas las baterías junto al sistema de inversores para uso del proyecto y un generador de gas de emergencia.
Estacionamiento	Se tiene un área disponible para ser usada como estacionamiento la cual tiene capacidad para 10 vehículos, los cajones no se definirán para mayor versatilidad del área.
Área común	En los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejarán algunas áreas consideradas como área común, la cual corresponde a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal, así mismo, de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para Rancho Dos Hermanos contará con una superficie total de desplante de 2,120.51 m², con lo que se obtendría un COS de 0.16%, teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel, la superficie de construcción será de 2,120.51 m², teniendo con esto un CUS de 0.16% con respecto a la superficie total del sitio. En la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación de cada uno de los conceptos a desarrollarse en el sitio en cuestión.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-17. Tabla de dosificación de áreas del Rancho Dos Hermanos.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	9,012.83	67.40	0.00	0.00
2	Corral bovinos	1,018.16	7.61	0.00	0.00
3	Huerto de forraje	938.51	7.02	0.00	0.00
4	Huerto de semillas	690.05	5.16	0.00	0.00
5	Corral porcinos	367.47	2.75	0.00	0.00
6	Corral caprinos	347.63	2.60	0.00	0.00
7	Estacionamiento	266.27	1.99	0.00	0.00
8	Granero y quesera	170.50	1.28	170.50	170.50
9	Cocina externa	154.98	1.16	154.98	154.98
10	Casa principal	133.00	0.99	133.00	133.00
11	Crianza de cabras	80.00	0.60	0.00	0.00
12	Cocina	60.00	0.45	60.00	60.00
13	Paneles solares	56.00	0.42	0.00	0.00
14	Almacén	53.25	0.40	53.25	53.25
15	Cuarto de baterías	23.75	0.18	23.75	23.75
15	Totales	13,372.40	100.00	595.48	595.48
COS y CUS calculado				0.04	0.045

En la Figura II-12 se presenta la ubicación geográfica de las diferentes áreas del sitio con respecto a la totalidad del mismo sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

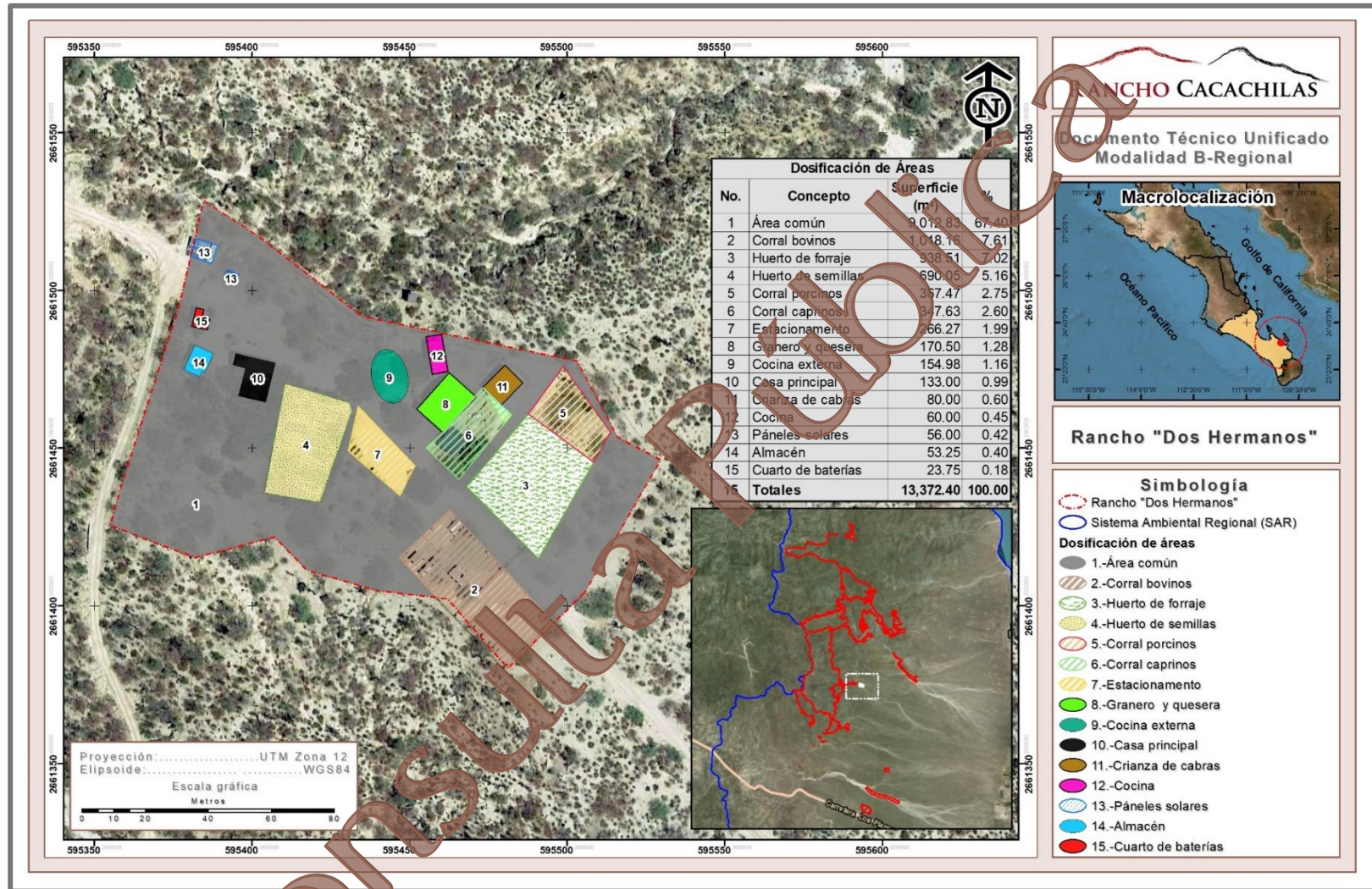


Figura II-12. Ubicación del Rancho Dos Hermanos con respecto a la totalidad del área del proyecto.

6. Rancho Canoas

Superficies: La superficie total de esta área es de 29,833.05 m², de los cuales solamente 27,188.78 m² cuentan con vegetación, el resto de superficie se encuentra desprovista de vegetación (2,644.27 m²). La superficie con vegetación representa el 91.14% de la superficie total.

Conceptos a desarrollar: Área de cabañas, Spa, Alberca, Palapa, Área de servicios, Mirador, Casa, Cocina, Duchas, estacionamiento y áreas comunes y verdes.

Antecedentes históricos: Este rancho se localiza a un lado del Arroyo conocido como Las Canoas, por muchos años esta zona fue parte de un complejo minero muy grande y posteriormente, al abandono de la minería, siguió siendo trabajado y utilizado como rancho ganadero.

En la siguiente tabla se describen cada una de las obras y/o actividades propuestas.

Tabla II-18. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Canoas, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Área de cabañas	Se rehabilitará la infraestructura existente en el rancho con técnicas de bioconstrucción y materiales de la región, entre ellas cabañas, cuidando el estilo arquitectónico tradicional, techo de palma, con capacidad para hospedar de 24 a 30 personas en total, estarán acondicionadas de tal manera que se ofrezca una estancia agradable. Cada cabaña contará con ducha y sanitario donde se instalará debajo un biodigestor.
Spa	Se contará con un área de Spa de tipo rústico, artesanal tradicional, con baños tipo temazcal, con capacidad para 6 personas cada uno, construidos con materiales de la región, se usarán hierbas de la región, procurando que todo sea orgánico, ahí se ofrecerán servicios propios de Spa como masajes y terapias holísticas.
Alberca	Se construirá una alberca para el disfrute de los visitantes, misma que se le dará limpieza diariamente y mantenimiento según requiera, para este concepto se tiene considerada una superficie de 375.00 m ² .

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
Palapa	Se habilitará una palapa, hecha con materiales de la región, postes de madera y techo con hoja de palma de la especie <i>Washingtonia robusta</i> , con capacidad para 30-40 personas.
Áreas de servicios	Se delimitarán las áreas abiertas y limpias como áreas de servicio donde se instalará una cocina equipada para la atención de los visitantes, con un comedor común, área de estar y descanso, fogatero y amaqueros, ésta área común dará servicio tanto a quienes se hospeden en las cabañas como a los visitantes al spa y ciclistas que disfruten los senderos. Además se instalarán sanitarios ecológicos distribuidos estratégicamente, los cuales serán de doble cámara en donde se separan los residuos sólidos de los líquidos, se les dará mantenimiento constantemente para que se encuentren en buen estado y funcionando correctamente; de ser necesario, de acuerdo con la demanda de los visitantes se podrán instalar más sanitarios, cada sanitario tendrá las instrucciones correspondientes para el uso correcto.
Mirador	Se pretende instalar un mirador para disfrutar y apreciar singular belleza escénica del cañon, con materiales de la región instalando una pérgola y con bancas de madera, ya que este sitio es una de las paradas y área de descanso del hermoso y panorámico sendero de Santa Rosa para ciclismo de montaña y caminata.
Casa	Se tiene una casa donde vivió el legendario minero y rancharo conocido como el Güero de las Canoas, misma que será rehabilitada para uso y servicio de los visitantes.
Cocina	Se cuenta con una cocina hecha con ladrillos y piedra, tipo rústica tradicional la cual dará y estará al servicio de los visitantes. Misma que tiene capacidad para atender de 20 a 30 personas.
Área de duchas	Se instalará un áreas de duchas, con postes de madera y adoquín, mismas que serán desmontables, tendrá 6 espacios para uso y servicio de los visitantes, contarán con agua caliente por calentadores solares, el agua será puesta en botes y se tendrá una jícara como apoyo para un baño tipo francés, también se implementarán duchas con regadera ahorradora de agua. Las aguas jabonosas de esta área serán canalizadas para ser usadas en riego de plantas de áreas verdes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
Estacionamiento	Se cuenta con un área que será habilitada como área de estacionamiento la cual tendrá un promedio de 20 cajones, es un área abierta, para mayor versatilidad y variedad de uso del área no se delimitaran los cajones.
Áreas comunes y verdes	Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción, así mismo en los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejarán algunas áreas consideradas como áreas verdes, las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal, y de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

Los residuos resultantes en las diferentes áreas de este sitio serán separados en orgánicos e inorgánicos, los orgánicos serán usados en el proyecto como abono o composta y los inorgánicos se dispondrán en el relleno sanitario más cercano.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para Rancho Canoas se contará con una superficie total de desplante y construida de 3,984.68 m², de una superficie total de 29,833.05 m², con lo que se obtendría un COS de 0.13. Teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel el CUS será de 0.13, de acuerdo a la dosificación que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-19. Tabla de dosificación de áreas del Rancho Canoas.

No.	Dosificación de Áreas			Superficies para calcular COS y CUS	
	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	24,670.92	82.70	0.00	0.00
2	Área de cabañas	3,590.43	12.04	1,600.00	1,600.00
3	Estacionamiento	575.19	1.93	0.00	0.00
4	Alberca	375.00	1.26	0.00	0.00
5	Área de servicio	254.75	0.85	0.00	0.00
6	Mirador	227.26	0.76	0.00	0.00
7	Spa	60.00	0.20	60.00	60.00
8	Casa existente	56.00	0.19	56.00	56.00
9	Cocina existente	17.50	0.06	17.50	17.50
10	Duchas	6.00	0.02	6.00	6.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
10	Totales	29,833.05	100.00	1,739.50	1,739.50
COS y CUS Calculado				0.06	0.058

En la siguiente figura se muestra la ubicación geográfica de las diferentes áreas del Rancho Canoas con respecto a la superficie total del mismo sitio.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

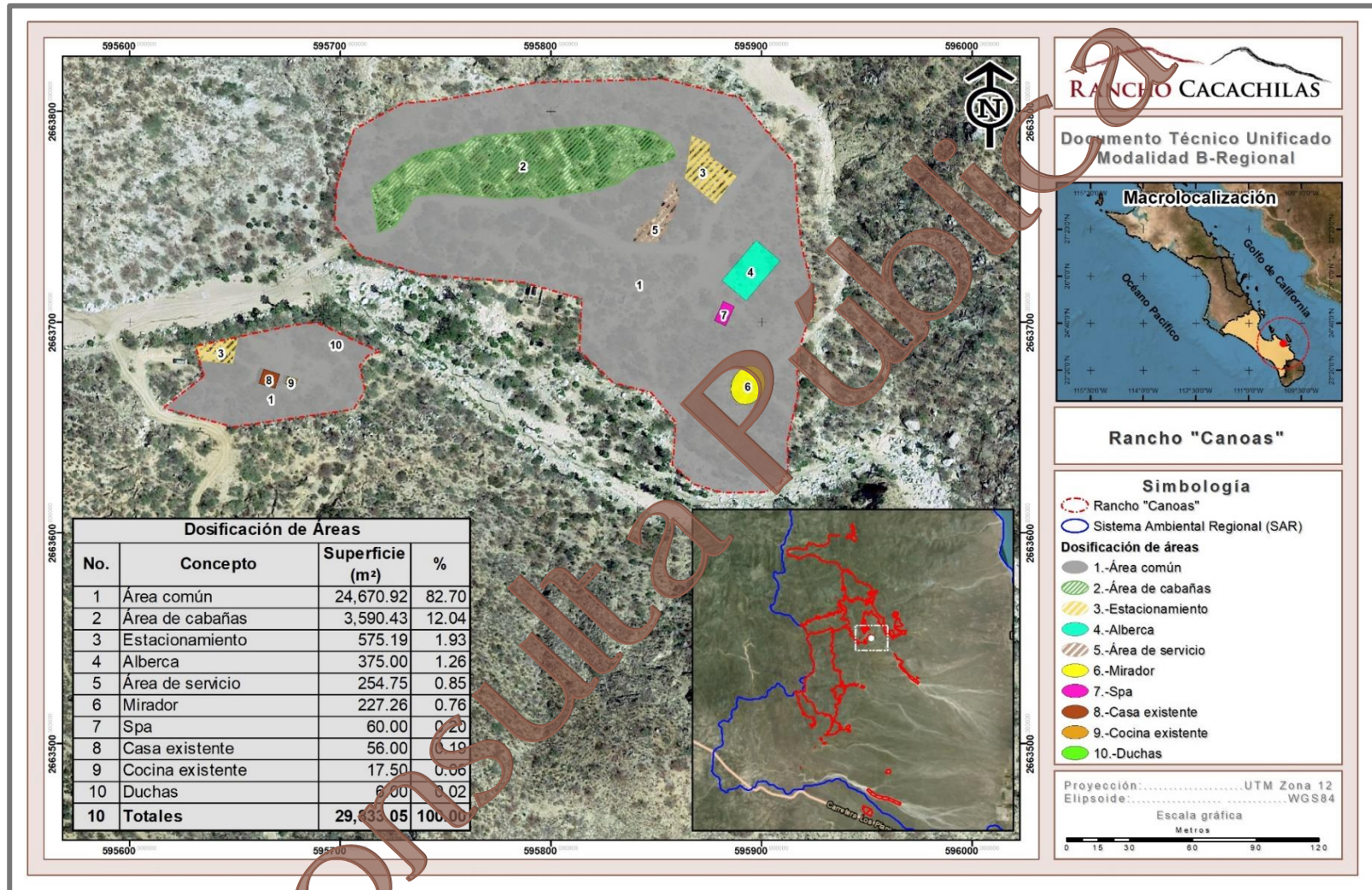


Figura II-13. Ubicación del Rancho Canoas con respecto a la totalidad del área del proyecto.

7. Cerro Pelón

Superficies: Esta área es la entrada a Rancho Cacachilas por el camino de acceso de las comunidades de El Sargento/La Ventana, la superficie total de este lugar es de 29,533.36 m², sin embargo, no toda la superficie se encuentra cubierta con vegetación, solamente una superficie de 27,497.61 m² y representa el 93.10 % de la superficie total de este lugar, el resto que corresponde a 2,035.75 m² no cuenta con vegetación.

Conceptos a desarrollar: En este predio se pretenden desarrollar las siguientes obras: Centro de visitantes, casa existente, Vialidad interna (ya existente), Mirador, Estacionamiento, Área común y verde.

Antecedentes históricos: Esta propiedad cuenta con una casa habitación y un camino de acceso, esta casa fue rehabilitada y se usa como área de vigilancia y control de acceso.

En la siguiente tabla se presenta una descripción de cada una de las obras y/o actividades que se propone realizar en este sitio.

Tabla II-20. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el Rancho Cerro Pelón, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Área común y verde	Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción. Así mismo, en los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se contempla la instalación de letrinas secas ecológicas a las cuales se les dará mantenimiento de forma periódica para que se conserven en buen estado y funcionando correctamente además se darán instrucciones a los visitantes para su uso correcto. Se dejarán algunas áreas consideradas como áreas verdes las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal y forestal, así mismo, de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
Vialidad interna al estacionamiento	Se rehabilitará una parte del camino existente para usarla como vialidad interna en este rancho que servirá para tener acceso a las diferentes áreas del proyecto establecidas en el mismo.
Centro de visitantes	Se pretende construir un centro de visitantes, con técnicas de bio-construcción y materiales de la región, con capacidad para atender como máximo 60 visitantes al mismo tiempo. El centro contará con las áreas mínimas necesarias para una estancia agradable. Contará con una cocina y barra de servicio para alimentos y bebidas, área de comedor tipo terraza, taller y tienda de bicicletas por que la razón de ser es para las actividades del Ciclismo de Montaña, por lo que se pretende crear alrededor de este centro de visitantes un par de pistas de ciclismo desde nivel básico e intermedio, así como una conexión desde ahí al resto de sistema de senderos de MTB como Santa Rosa y el de La Trinidad entre otros. Se contará con sanitarios convencionales por lo que tanto los desechos sanitarios y las aguas de la cocina se enviarán a una planta de tratamiento (Biodigestor) subterráneo.
Estacionamiento	Se cuenta con un área abierta misma que estará funcionando como estacionamiento, la cual se pretende tenga espacio para 30 cajones en promedio.
Casa existente	El sitio cuenta con una casa misma que será habilitada para uso de los visitantes, por lo pronto es usada como centro de operaciones y vigilancia del proyecto. Tiene una cocina de tipo rústico tradicional con hornilla de piedra y fogón en esta se pretende preparar alimentos para atención de los visitantes; además se prevé equiparla aún más para la preparación de los alimentos de acuerdo a la normatividad en la materia, con capacidad para atender entre 50 y 60 personas.
Mirador	Será un área sombreado al borde del arroyo contiguo donde los visitantes podrán apreciar el paisaje, disfrutar de sus alimentos y bebidas o simplemente descansar después de una extenuante rodada o caminata por los senderos del rancho.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Los residuos generados serán separados en orgánicos e inorgánicos, los primeros para ser usados en el mismo proyecto y los segundos serán trasladados al relleno sanitario más cercano.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para el paraje Cerro Pelón se contará con una superficie total construida de 1,283.36 m², de una superficie total de 16,338.29 m², con lo que se obtendría un COS de 0.08, teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel el CUS será de 0.08, de acuerdo a la dosificación que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-21. Tabla de dosificación de áreas del Predio Cerro Pelón.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	25,419.25	86.04	0.00	0.00
2	Vialidad interna al estacionamiento	2,216.48	7.51	0.00	0.00
3	Centro de visitantes	1,367.27	4.63	1,367.27	1,367.27
4	Estacionamiento	334.11	1.13	0.00	0.00
5	Casa existente	165.00	0.56	165.00	165.00
6	Mirador	40.25	0.14	40.25	40.25
6	Totales	29,533.36	100.00	1,572.52	1,572.52
COS y CUS calculado				0.05	0.053

En la siguiente figura se muestra la ubicación geográfica de las diferentes áreas del sitio denominado Cerro Pelón con respecto a la superficie total del mismo sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

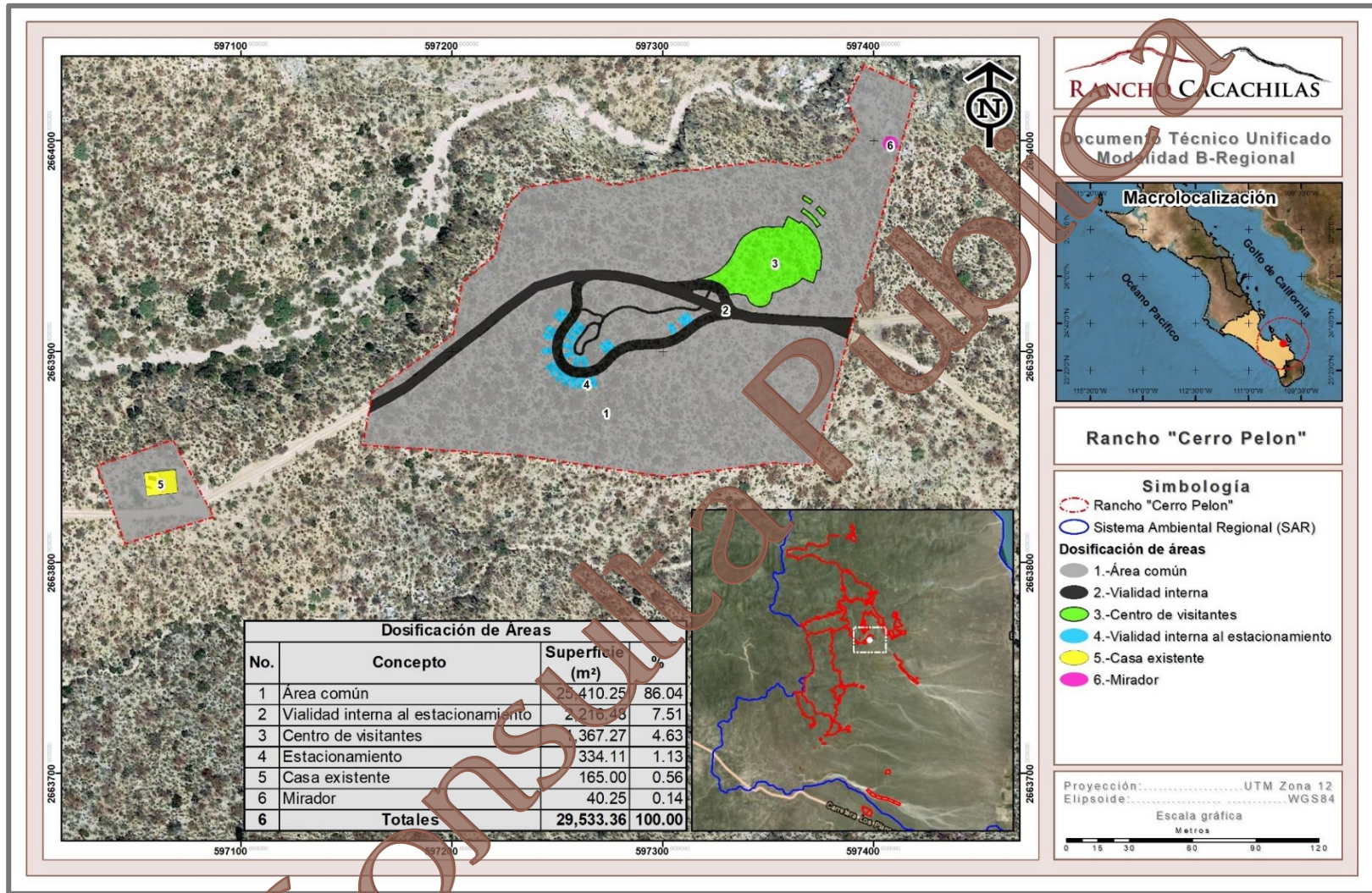


Figura II-14. Ubicación del Rancho Cerro Pelón con respecto a la totalidad del área del proyecto.

8. Campamento

Superficies: La superficie total de este sitio es de 28,333.72 m², de los cuales 24,988.80 m² cuentan con vegetación, misma que representa el 88.19% de la superficie total del sitio; el resto de la superficie (3,344.92 m²) no está cubierto por vegetación.

Conceptos a desarrollar: Se rehabilitarán las instalaciones existentes para su uso, entre las áreas que tendrá el presente sitio se encuentran: área de campismo desmontable, palapa, pila, patio de maniobras, una plataforma que alberga 5 contenedores de 6 metros de longitud cada uno (contenedores bodega), estacionamiento, áreas comunes y áreas verdes.

Antecedentes históricos: El área denominada Campamento fue un asentamiento minero en el siglo pasado y es un área alterada por la construcción de instalaciones para dicha actividad, dicha superficie fue utilizada como base de las operaciones de exploración minera que fue autorizada en 2015 por la SEMARNAT. Las instalaciones que se encuentran en esta área son: tanques de concreto donde realizaban proceso de materiales que se extraían, pila móvil para el almacenamiento de agua con capacidad de 60,000 litros y se pretenden rehabilitar para su uso y además se incluirán un patio de maniobras, una plataforma que alberga 5 contenedores de 6 m de longitud cada uno.

En la siguiente tabla se presentan cada una de las obras y/o actividades propuestas con sus descripciones correspondientes.

Tabla II-22. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada campamento, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Área de campismo	Se cuenta con áreas que fueron corrales de manejo de ganado cuya superficie será adecuada para montaje de carpas de campaña y se rehabilitarán las veredas y caminos antiguos para áreas de servicio al campamento desmontable en el verano. Se instalarán letrinas secas

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	ecológicas y duchas tipo rustico para mayor comodidad de los visitantes, las aguas resultantes asi como los desechos organicos generados serán utilizados para abono y riego de las áreas verdes.
Palapa	En las áreas antropizadas se construirán una palapa para atención de visitantes, con una cocina rústica y un comedor desmontable para el servicio de los grupos de campamento, así como a grupos de ciclistas, hecha con materiales de la región, postes de madera y techo con hoja de palma de la especie Washingtonia robusta, con capacidad para 40 personas.
Pila	Se cuenta con una pila para el almacenamiento de agua con capacidad de 60,000 litros, el agua proveniente de un par de agujeros cercanos para las diferentes áreas del proyecto.
Patio de maniobras	Se cuenta con un área abierta misma que funciona como patio de maniobras, es para atención y operación interna del proyecto.
Contenedores bodega	Se cuenta con una plataforma, misma que alberga 5 contenedores de 20 pies cada uno, los cuales funcionan como bodega, en ellos se almacenan tanto maquinaria como herramientas utilizadas en diversas actividades del rancho y se resguarda equipamiento de campamento durante el verano que es cuando se levantará la temporada de servicios ecoturísticos.
Estacionamiento	Se tiene disponible un área abierta misma que funcionará como estacionamiento en donde se podrán estacionar vehículos y maquinaria, para mayor versatilidad del área no se pintarán los cajones.
Áreas comunes y verde	Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción. En los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejarán algunas áreas consideradas como áreas verdes, las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal, así mismo, de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Los residuos generados serán separados en orgánicos e inorgánicos, los primeros para ser usados en el mismo proyecto y los segundos serán trasladados al relleno sanitario más cercano.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para el predio conocido como El Campamento se contará con una superficie total construida de 314.75 m², de una superficie total de 26,591.54 m², con lo que se obtendría un COS de 0.01, teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel el CUS será de 0.01, de acuerdo a la dosificación que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-23. Tabla de dosificación de áreas del Campamento.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común y verde	17,689.21	62.43	0.00	0.00
2	Área de campismo	9,001.85	31.77	0.00	0.00
3	Patio de maniobras	925.20	3.27	0.00	0.00
4	Estacionamiento	300.00	1.06	0.00	0.00
5	Palapa	223.44	0.79	223.44	223.44
6	Contenedores bodega	144.00	0.51	0.00	0.00
7	Pila	50.01	0.18	0.00	0.00
7	Totales	28,333.72	100.00	223.44	223.44
COS y CUS calculado				0.01	0.008

En la siguiente figura se muestra la ubicación geográfica de las diferentes áreas del sitio denominado el Campamento con respecto a la superficie total del mismo sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

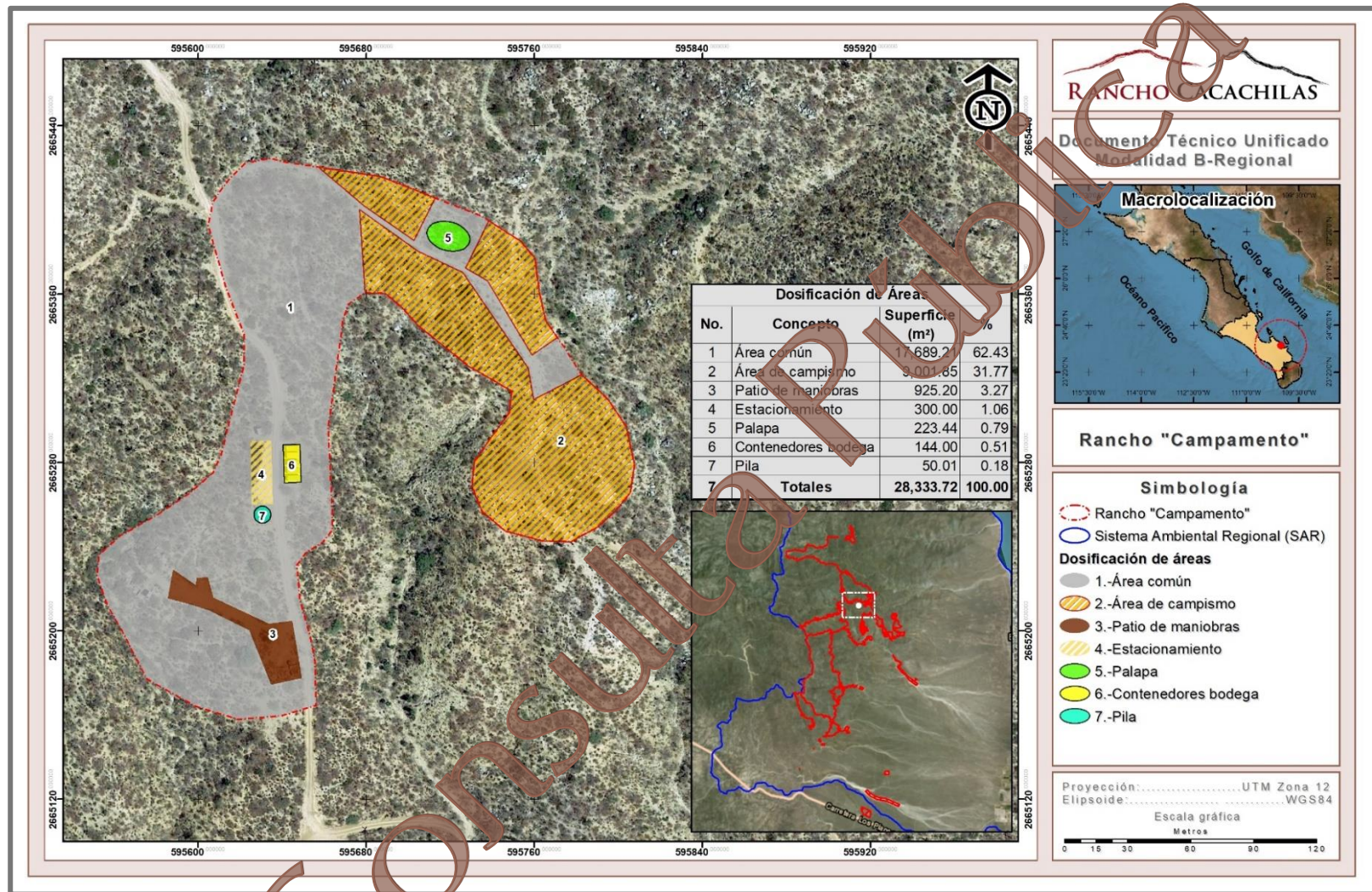


Figura II-15. Ubicación del área conocida como Campamento con respecto a la totalidad del área del proyecto.

9. Los Pisos

Superficies: La superficie total de este sitio es de 107,989.99 m², de los cuales 99,054.49 m² se encuentran cubiertos con vegetación, el resto que corresponde a una superficie de 8,935.50 m² es superficie sin vegetación. La superficie que cuenta con vegetación representa el 91.73% de la superficie total.

Conceptos a desarrollar: En este lugar se pretende desarrollar un área de camping (incluyen sanitarios secos ecológicos y área de duchas), área de cocina y comedor, estancia de empleados, almacén, depósito de agua, explanada de yoga, estacionamiento, áreas comunes y áreas verdes.

Antecedentes históricos: Los Pisos es un campamento rústico al final del camino más largo de Rancho Cacachilas, en el corazón de la Sierra Cacachilas; debe su nombre a los restos de pisos de calcita o cal que fueron encontrados previamente en esta ubicación, en la época de 1880 cuando se desarrolló ahí la minería. Este es el sitio del antiguo pueblo minero de Cacachilas, que una vez fue habitado por personas de diversos países y estilos de vida, es común encontrar botellas de vidrio, piezas de cerámica y ladrillos que nos recuerdan la rica historia del lugar. Es importante mencionar que al interior de esta área existe un camino de terracería, el cual fue rehabilitado bajo el amparo de la autorización Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.01.IA.904/12 de fecha 19 de septiembre de 2012 y que solo se le dará mantenimiento para ser utilizado como acceso al área.

En la siguiente tabla se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-24. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Los Pisos, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Área de camping	<p>Se contempla tener plataformas de 8.00 x 6.00 m donde se instalarán carpas de campaña tipo glamping, para atención de los visitantes. Almacén, depósitos de agua, explanada de yoga, estacionamiento, áreas comunes y áreas verdes.</p> <p>Se pretende acondicionar un área e instalar sanitarios ecológicos secos tipo rústicos, distribuidos estratégicamente, los cuales son de doble cámara en donde se separan los residuos sólidos de los líquidos, se les dará mantenimiento periódicamente para que se encuentren en buen estado y funcionando correctamente; de ser necesario, de acuerdo con la demanda de los visitantes se podrán instalar más sanitarios ecológicos. Cada sanitario tendrá las instrucciones correspondientes para el uso correcto.</p> <p>Se instalará un área de duchas, con postes de madera, paredes de petate y pisos de adoquín, mismas que serán desmontables, tendrán espacios para uso y servicio de los visitantes, contarán con agua caliente mediante calentones solares, el agua será puesta en botes y con apoyo de una jícara para baño tipo francés. En su defecto se contará con regaderas ahorradoras de agua. Las aguas jabonosas de esta área serán canalizadas para ser usadas en riego de plantas.</p>
Cocina-comedor	<p>Se contará con tres áreas de servicios como cocina-comedor tipo rústica la cual será construida con materiales de la región y manteniendo el diseño tradicional de palapa, se contará también con fogones y hornillas de roca, dichas áreas ocuparán una superficie total de 528 m².</p>
Estancia de empleados	<p>Se contará con una estancia en donde se reunirá a los empleados antes de iniciar el día o bien previo a recibimiento de visitantes para dar indicaciones, hacer reuniones de trabajo y capacitaciones.</p>
Almacén	<p>Se construirá una obra fija de 8 x 12 m que servirá de almacén para la época de cuando se desmontan los campamentos y para resguardar equipo en época de huracanes.</p>
Depósitos de agua	<p>Se tendrá un espacio claramente identificado y acondicionado en donde se ubicará el depósito de agua para distribución y uso en este sitio.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
Explanada de yoga	Se acondicionará un área para destinarla a clases de yoga, área rodeada de naturaleza y vistas extraordinarias.
Estacionamiento	El sitio tiene un área abierta en la entrada, la cual se pretende sea el estacionamiento del sitio, dicha área tendrá capacidad para albergar en promedio 30 vehículos; para mayor versatilidad del área no se pintaran los cajones.
Áreas comunes y verdes	Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción, así mismo, en los alrededores de las diferentes áreas del proyecto se dejarán algunas áreas consideradas como áreas verdes, las cuales corresponden a áreas de conservación al interior del sitio, mismas que se buscará conserven su cobertura vegetal, y de ser posible se buscará incrementar dicha cobertura.

Los residuos generados serán separados en orgánicos e inorgánicos, los primeros para ser usados en el mismo proyecto y los segundos serán trasladados al relleno sanitario más cercano.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para el sitio denominado Los Pisos se contará con una superficie total construida de 1,108.00 m², de una superficie total de 107,989.99 m², con lo que se obtendría un COS de 0.01, teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel el CUS será de 0.01, de acuerdo a la dosificación que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-25. Tabla de dosificación de áreas Los Pisos.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	63,947.29	59.22	0.00	0.00
2	Área de camping	42,007.58	38.90	0.00	0.00
3	Estacionamiento	874.00	0.81	0.00	0.00
4	Área de cocina y comedor	528.00	0.49	528.00	528.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
5	Estancia de empleados	300.00	0.28	300.00	300.00
6	Almacén	280.00	0.26	280.00	280.00
7	Depósito de agua	28.13	0.03	0.00	0.00
8	Explanada de yoga	25.00	0.02	0.00	0.00
8	Totales	107,989.99	100.00	1,108.00	1,108.00
	COS y CUS calculado			0.01	0.010

En la siguiente figura se presenta la ubicación geográfica de las diferentes áreas del sitio denominado Los Pisos con respecto a la superficie total del mismo sitio.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

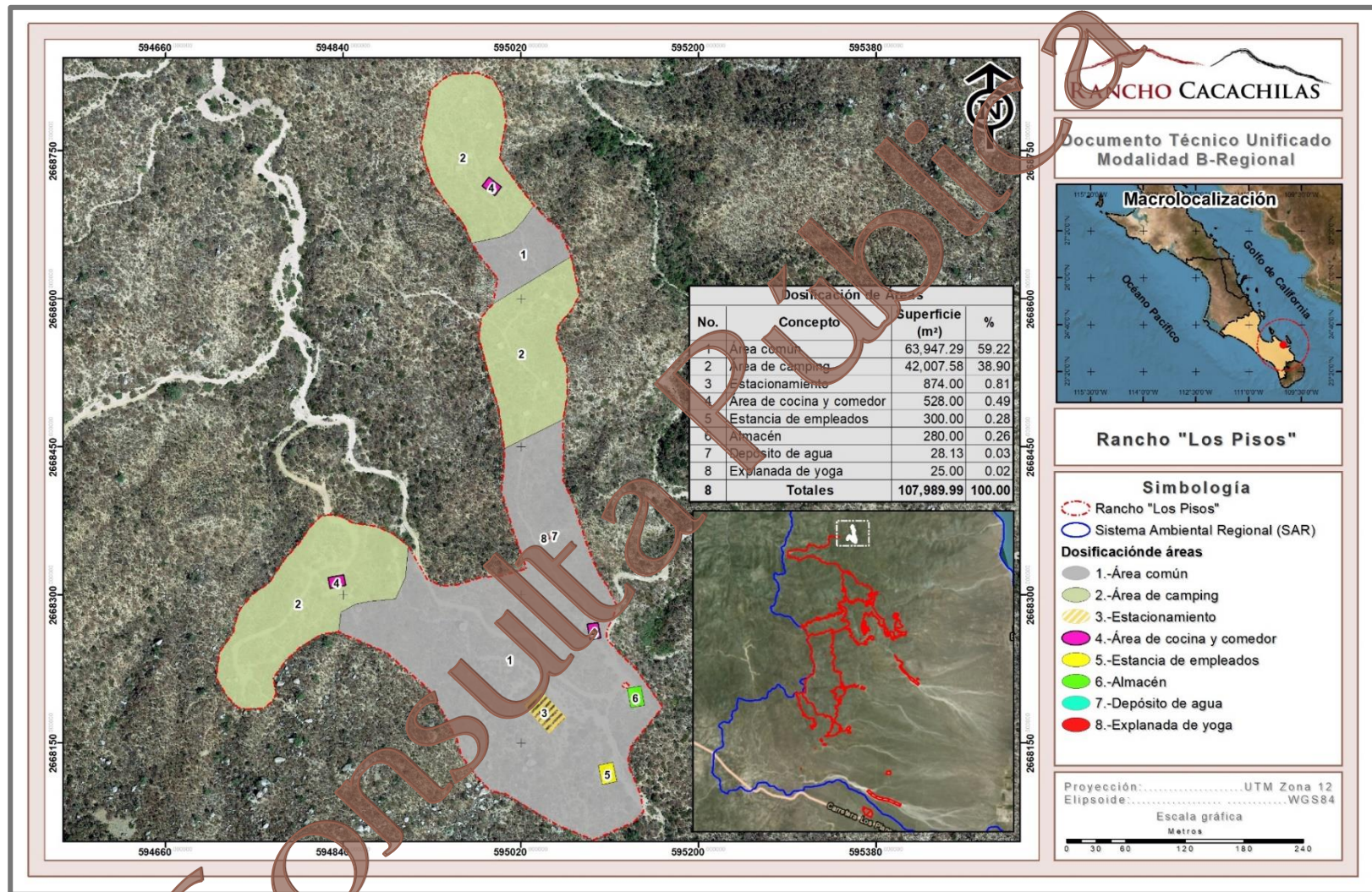


Figura II-16. Ubicación del Rancho Los Pisos con respecto a la totalidad del área del proyecto.

10. El Ranchito

Superficies: La superficie total de este sitio es de 7,208.55 m², de las cuales sólo una superficie de 6,072.47 m² cuenta con vegetación, el resto de superficie que corresponde a 1,136.08 m², hace muchos años fue afectada y actualmente no cuenta con vegetación. La superficie con vegetación representa el 84.24% de la superficie total de este sitio.

Conceptos a desarrollar: En este sitio se propone desarrollar un campamento temporal (Carpas Glamping), por lo que se pretende instalar plataformas de 8.00 x 6.00 m, pérgola mirador, estacionamiento, palapa, cocina - comedor y área común con letrinas secas y duchas rústicas.

Antecedentes históricos del área: Este sitio se encuentra en una mesa al borde del arroyo el Jato en el predio Arroyo de León al costado de un camino de terracería que conecta los predios El Chivato y Arroyo de León, que se destaca por su vista panorámica al valle de San Juan de los Planes y la Bahía de la Ventana.

En la Tabla II-26 se presenta una breve descripción de las obras y/o actividades que se pretenden realizar.

Tabla II-26. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el predio conocido como El Ranchito, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Carpas Glamping	Se pretenden instalar entre 8 plataformas de 8.00 x 6.00 m para campamentos tipo glamping, las cuales tendrán capacidad máxima para recibir 40 personas, se incluirán 4 sanitarios ecológicos para esta área y 4 regaderas tipo rústicas desmontables instaladas con postes de madera y adoquín para baño tipo francés.
Pérgola mirador	Se pretende instalar una pérgola para sombra en un mirador y apreciar la espectacular vista que brinda tanto al cañón de El Jato como a la Sierra y hacia la Bahía de la Ventana.
Estacionamiento	Se contempla un área como estacionamiento la cual para

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	mayor versatilidad, no tendrá señalados los cajones, sin embargo, se planea tenga espacio para albergar en promedio 5 vehículos.
Palapa	Se contempla construir una palapa, con postes de madera y hoja de palma en una superficie de 54.43 m ² .
Cocina - comedor	La cocina y comedor será un espacio tipo palapa, construida con materiales de la región, manteniendo el diseño tradicional, en donde se contará con fogones y hornillas de roca para la preparación de los alimentos, con capacidad para atender entre 25 y 40 personas.
Área común	Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción.

Los residuos que se generen en las diferentes áreas del sitio, serán separados en orgánicos e inorgánicos, los orgánicos serán usados en el mismo proyecto y los inorgánicos serán trasladados al relleno sanitario más cercano.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para el sitio conocido como el Ranchito, contará con una superficie total de desplante de 98.19 m², con lo que se obtendría un COS de 0.01%, teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel, la superficie de construcción será la misma de 98.19 m², obteniendo con esto un CUS de 0.01% con respecto a la superficie total del sitio.

En la Tabla II-27 se presenta la superficie de ocupación de cada uno de los conceptos a desarrollarse, mientras que en la Figura II-17, se presenta la ubicación geográfica de las mismas con respecto al sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-27. Tabla de dosificación de áreas del Ranchito.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	6,509.02	90.30	0.00	0.00
2	Carpas Glamping	384.00	5.33	0.00	0.00
3	Pérgola mirador	125.25	1.74	125.25	125.25
4	Estacionamiento	92.09	1.28	0.00	0.00
5	Palapa	54.43	0.76	54.43	54.43
6	Cocina y comedor	43.76	0.61	43.76	43.76
6	Totales	7,208.55	100.00	223.44	223.44
	COS y CUS calculado			0.03	0.031

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

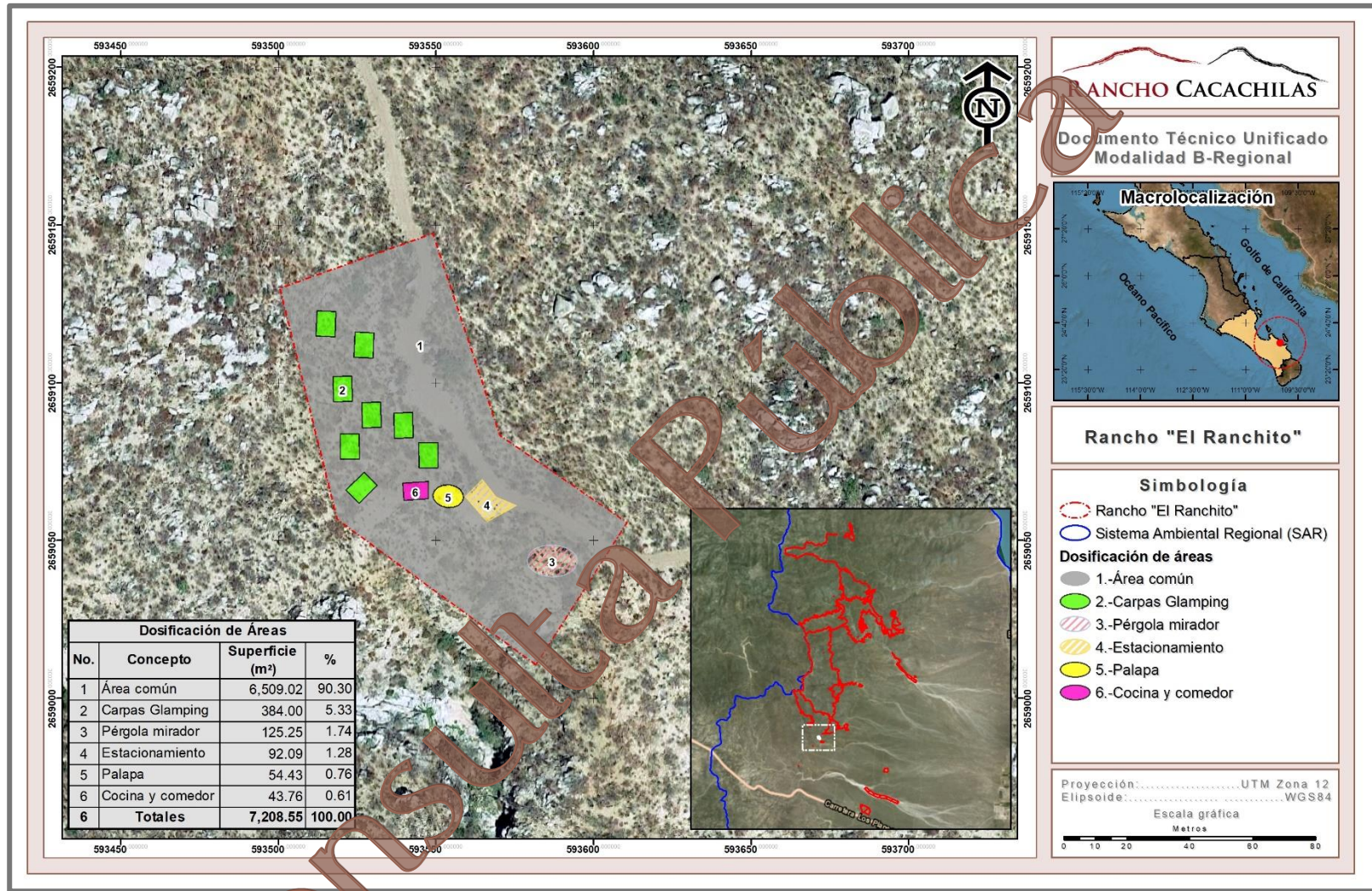


Figura II-17. Ubicación de El Ranchito con respecto a la totalidad del área del proyecto.

11. Rancho Mata Grande

Superficies: La superficie total de este sitio es de 2,915.00 m², la cual se encuentra desprovista de vegetación por lo tanto no se solicitará cambio de uso de suelo para este rancho.

Conceptos a desarrollar: En este sitio se establecerá un espacio para labores de vigilancia, por lo que se pretende desarrollar una casa habitación para alojar a los vigilantes, almacenes para concentrar equipo, herramientas e insumos necesarios para estas actividades y un patio de maniobras que sirva para el movimiento y estacionamiento de vehículos que serán utilizados para cumplir con dichas funciones.

Antecedentes históricos del área: Este concepto se ubica al interior del Rancho conocido como Mata Grande que hace muchos años fue afectado por el legendario vaquero Víctor Navarro conocido como Don Diablo quien desde ahí operaba el manejo tanto de su ganado como de varios dueños de ganado de la región de El Sargento y La Ventana. El sitio se localiza en los límites del predio Vidalitos con el Ejido El Sargento y su Anexo La Ventana, y se encuentra en sitio estratégico de control de acceso rumbo al arroyo Las Canoas donde en el pasado fue saqueado de materiales y vegetación por los vecinos, de ahí la importancia como sitio de vigilancia para el proyecto, por su acceso al banco de material pétreo de arroyo Canoas.

En la Tabla II-28 se presenta una breve descripción de las obras y/o actividades que se pretenden realizar.

Tabla II-28. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el predio conocido como Mata Grande, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Área común	Aquellas áreas desprovistas de vegetación que sirven para unir y conectar las diferentes áreas del proyecto, pequeñas veredas o corredores, las cuales no tendrán techumbre ni construcción.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
Patio de maniobras	Se considera un área abierta para utilizarla como patio de maniobras necesaria para actividades relacionadas a este rancho.
Almacenes	Se contempla un área para almacenar equipo y herramientas necesarias para la operación y mantenimiento de este rancho.
Casa habitación	Se rehabilitará la infraestructura existente para dar alojamiento a los vigilantes. Ésta contará con ducha y sanitario para lo cual se instalará un biódigestor subterráneo, para tratar los desechos orgánicos generados.

Los residuos que se generen en las diferentes áreas del sitio, serán separados en orgánicos e inorgánicos, los orgánicos serán usados en el mismo proyecto y los inorgánicos serán trasladados al relleno sanitario más cercano.

Densidad y uso del suelo: En términos de COS y CUS para el sitio conocido como Rancho Mata Grande, contará con una superficie total de desplante de 151.00 m², con lo que se obtendría un COS de 0.05, teniendo en cuenta que las construcciones en este concepto serán únicamente de un nivel, la superficie de construcción será la misma 151.00 m², obteniendo con esto un CUS de 0.052.

En la Tabla II-29 se presenta la superficie de ocupación de cada uno de los conceptos a desarrollarse, mientras que en la Figura II-18 se presenta la ubicación geográfica de los mismos con respecto al sitio.

Tabla II-29. Tabla de dosificación de áreas de Rancho Mata Grande.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	2,112.00	72.45	0.00	0.00
2	Patio de maniobras	652.00	22.37	0.00	0.00
3	Almacenes	96.00	3.29	96.00	96.00
4	Casa habitación	55.00	1.89	55.00	55.00
4	Totales	2,915.00	100.00	151.00	151.00
COS y CUS calculado				0.05	0.052

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

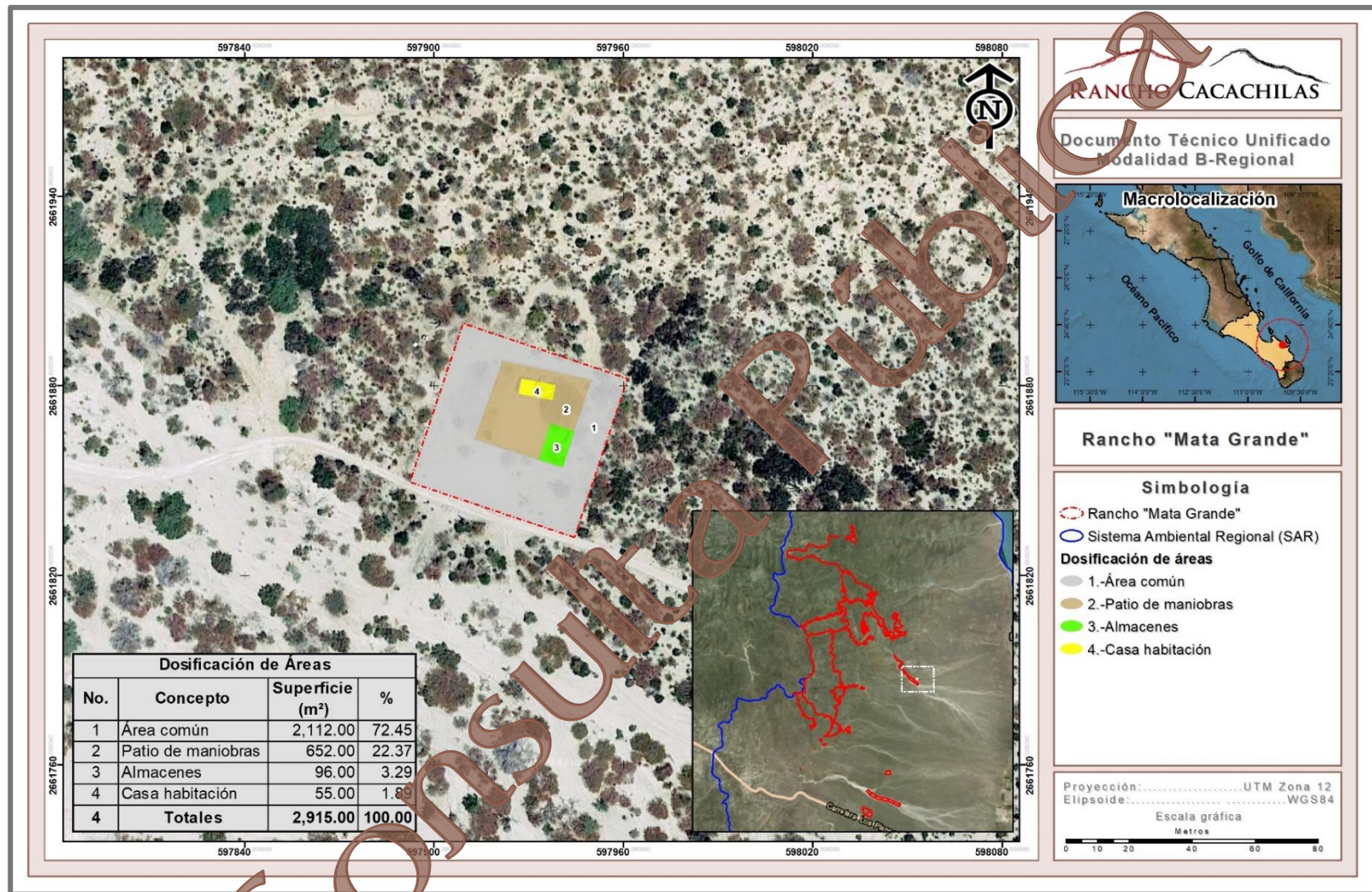


Figura II-18. Ubicación de Rancho Mata Grande con respecto a la totalidad del área del proyecto.

12. Bancos de materiales

Para la rehabilitación y/o construcción de las obras marcadas en el presente proyecto será necesaria la utilización de diversos materiales, uno de estos materiales es la arena y tomando en cuenta la ubicación del proyecto con respecto a las áreas de venta de este material, se optó por obtener las concesiones correspondientes para la extracción de arena en el área del proyecto y con eso minimizar los costos del mismo.

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los 2 bancos de materiales de los cuales se solicitará la concesión correspondiente.

1. Arroyo Canoas.

Este banco de material es un depósito aluvial, constituido principalmente por arena a lo largo de una fracción del cauce federal del arroyo "Canoas", Municipio de La Paz, Baja California Sur. Dicho banco cuenta con una superficie de 106,176.851 m², e inicia en las coordenadas UTM Zona 12 siguientes: 597167 (X) y 2662474 (Y).

El volumen de extracción está en función de lo estimado por la empresa Ingeniería Geohidráulica, S. C.; el volumen total es de 248,058.39 m³, para extraer en un periodo de 60 meses, con una extracción de 4,135 m³ los primeros 18 meses, 4,134 m³ los siguientes 41 meses y 4,134.39 m³ el último mes.

En la actividad a realizar no se llevarán a cabo obras permanentes dentro del cauce, ni existen obras para la extracción, las actividades se efectuarán utilizando el sistema mecanizado (cargador frontal), el banco tiene un ancho variable y una profundidad media de corte de 2.00 metros, construyendo con dicha extracción el cauce piloto del citado arroyo (En el **Anexo 8** se presentan los resultados de los estudios Topográfico, Hidrológico, Hidráulico y Geohidrológico correspondientes).

Los trabajos de extracción se efectuarán iniciando el corte de aguas abajo hacia aguas arriba de la citada corriente, evitando con ello la contaminación del banco, permitiendo encauzar de una manera eficiente sus aguas. En la Tabla II-30 y Figura II-19 se

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

muestra la propuesta mensual del programa de extracción para los próximos 60 meses.

Tabla II-30. Programa extractivo del cauce federal del Arroyo Canoas.

Mes	Volumen a extraer por mes (m ³)	Volumen acumulado (m ³)	Mes	Volumen a extraer por mes (m ³)	Volumen acumulado (m ³)
1	4,135	4,135	35	4,134	144,708
2	4,135	8,270	36	4,134	148,842
3	4,135	12,405	37	4,134	152,976
4	4,135	16,540	38	4,134	157,110
5	4,135	20,675	39	4,134	161,244
6	4,135	24,810	40	4,134	165,378
7	4,135	28,945	41	4,134	169,512
8	4,135	33,080	42	4,134	173,646
9	4,135	37,215	43	4,134	177,780
10	4,135	41,350	44	4,134	181,914
11	4,135	45,485	45	4,134	186,048
12	4,135	49,620	46	4,134	190,182
13	4,135	53,755	47	4,134	194,316
14	4,135	57,890	48	4,134	198,450
15	4,135	62,025	49	4,134	202,584
16	4,135	66,160	50	4,134	206,718
17	4,135	70,295	51	4,134	210,852
18	4,135	74,430	52	4,134	214,986
19	4,134	78,564	53	4,134	219,120
20	4,134	82,698	54	4,134	223,254
21	4,134	86,832	55	4,134	227,388
22	4,134	90,966	56	4,134	231,522
23	4,134	95,100	57	4,134	235,656
24	4,134	99,234	58	4,134	239,790
25	4,134	103,368	59	4,134	243,924
26	4,134	107,502	60	4,134.39	248,058.39
27	4,134	111,636			
28	4,134	115,770			
29	4,134	119,904			
30	4,134	124,038			
31	4,134	128,172			
32	4,134	132,306			
33	4,134	136,440			
34	4,134	140,574			

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

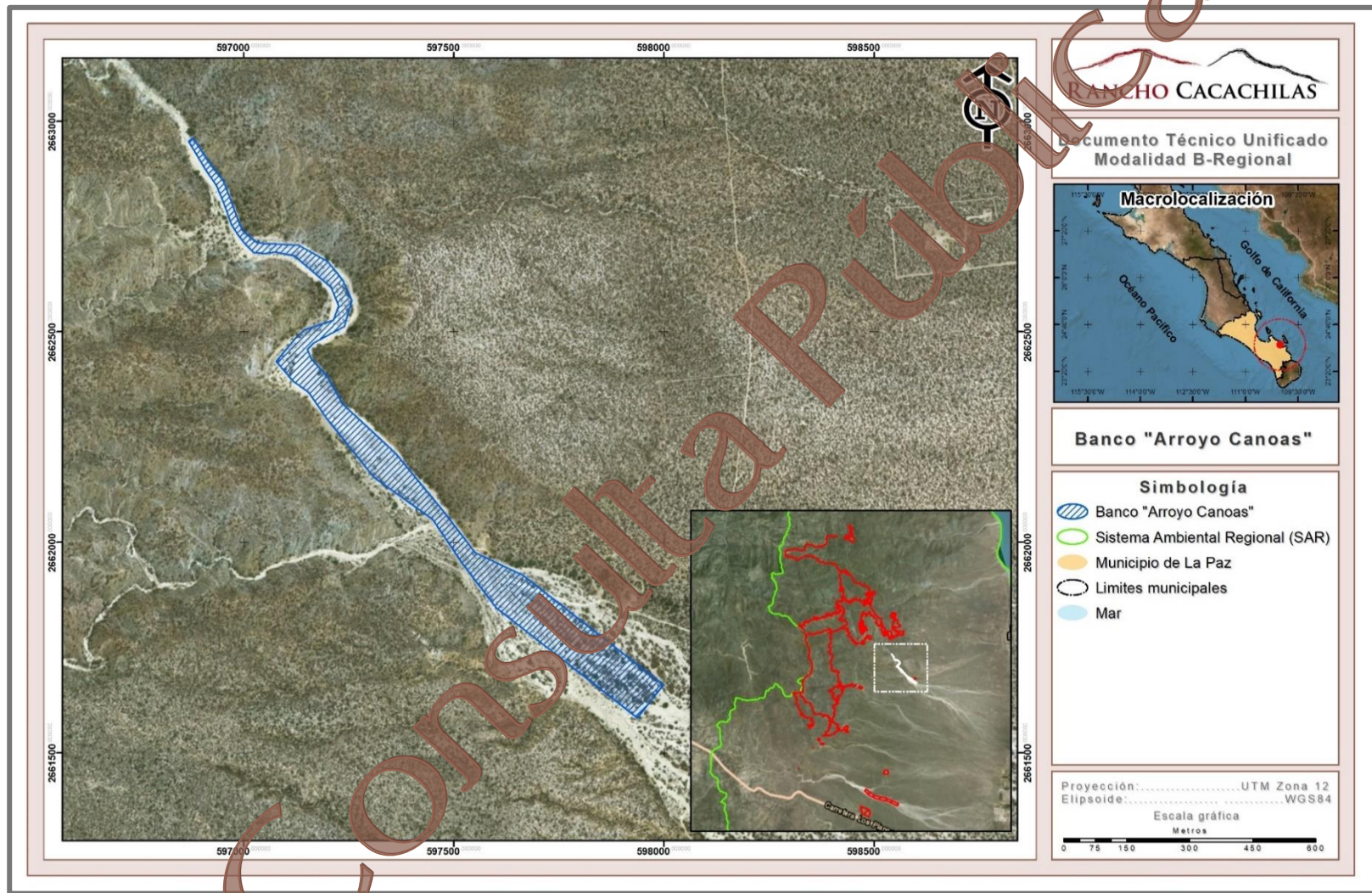


Figura II-19. Ubicación geográfica de la fracción del cauce federal del Arroyo Canoas.

2. Arroyo El León.

Este banco de material es un depósito aluvial, constituido principalmente por arena a lo largo de una fracción del cauce federal del arroyo “El León”, Municipio de La Paz, Baja California Sur. Dicho banco cuenta con una superficie de 165,000.00 m² e inicia en las coordenadas UTM Zona 12 siguientes: 595630 (X) y 2656752 (Y).

El volumen de extracción está en función de lo estimado por la empresa Ingeniería Geohidráulica, S. C.; el volumen total es de 387,807.76 m³, para extraer en un periodo de 60 meses, con una extracción de 6,464 m³ durante los primeros 27 meses, 6,464 m³ los siguientes 32 meses y 6,463.76 m³ el último mes.

En la actividad a realizar no se llevarán a cabo obras permanentes dentro del cauce, ni existen obras para la extracción, las actividades se efectuarán utilizando el sistema mecanizado (cargador frontal), el banco tiene un ancho variable y una profundidad media de corte de 2.00 metros, construyendo con dicha extracción el cauce piloto del citado arroyo (En el **Anexo 9** se presentan los resultados de los estudios Topográfico, Hidrológico, Hidráulico y Geohidrológico correspondientes).

Los trabajos de extracción se efectuarán iniciando el corte de aguas abajo hacia aguas arriba de la citada corriente, evitando con ello la contaminación del banco, permitiendo encauzar de una manera eficiente sus aguas. En la Tabla II-31 y Figura II-20 se muestra la propuesta mensual del programa de extracción para los próximos 60 meses.

Tabla II-31. Programa extractivo del cauce federal del Arroyo El León.

Mes	Volumen a extraer por mes (m ³)	Volumen acumulado (m ³)	Mes	Volumen a extraer por mes (m ³)	Volumen acumulado (m ³)
1	6,464	6,464	6	6,464	38,784
2	6,464	12,928	7	6,464	45,248
3	6,464	19,392	8	6,464	51,712
4	6,464	25,856	9	6,464	58,176
5	6,464	32,320	10	6,464	64,640

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Mes	Volumen a extraer por mes (m ³)	Volumen acumulado (m ³)
11	6,464	71,104
12	6,464	77,568
13	6,464	84,032
14	6,464	90,496
15	6,464	96,960
16	6,464	103,424
17	6,464	109,888
18	6,464	116,352
19	6,464	122,816
20	6,464	129,280
21	6,464	135,744
22	6,464	142,208
23	6,464	148,672
24	6,464	155,136
25	6,464	161,600
26	6,464	168,064
27	6,464	174,528
28	6,463	180,991
29	6,463	187,454
30	6,463	193,917
31	6,463	200,380
32	6,463	206,843
33	6,463	213,306
34	6,463	219,769
35	6,463	226,232
36	6,463	232,695
37	6,463	239,158
38	6,463	245,621

Mes	Volumen a extraer por mes (m ³)	Volumen acumulado (m ³)
39	6,463	252,084
40	6,463	258,547
41	6,463	265,010
42	6,463	271,473
43	6,463	277,936
44	6,463	284,399
45	6,463	290,862
46	6,463	297,325
47	6,463	303,788
48	6,463	310,251
49	6,463	316,714
50	6,463	323,177
51	6,463	329,640
52	6,463	336,103
53	6,463	342,566
54	6,463	349,029
55	6,463	355,492
56	6,463	361,955
57	6,463	368,418
58	6,463	374,881
59	6,463	381,344
60	6,463.76	387,807.76

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

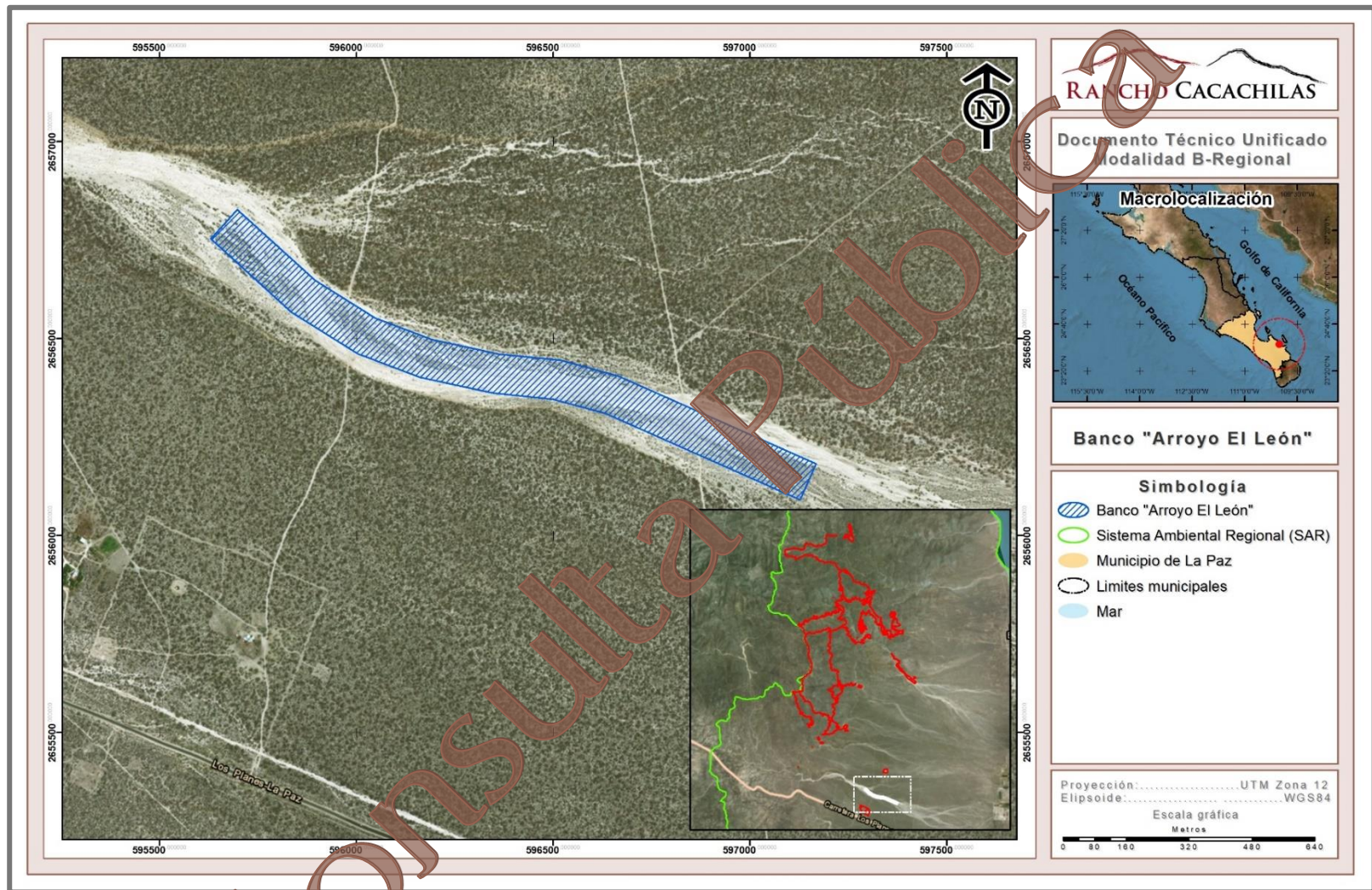


Figura II-20. Ubicación geográfica de la fracción del cauce federal del Arroyo El León.

13. Pozos de extracción

La CONAGUA ha autorizado la transferencia de 50,000 m³ mismos que ha titulado a la empresa Las Cieneguitas S. de R. L. de C. V. y que servirá para hacer la redistribución mencionada aquí, ya que con esa asignación de volúmenes se solicitarán los pozos en mención, únicamente el pozo de El Jato se ha explorado al amparo de una concesión de 1,000 m³ con la que se cuenta actualmente.

Para la dotación de agua necesaria para el buen funcionamiento del proyecto, se contará con 5 pozos de extracción para los cuales se están tramitando ante CONAGUA autorizaciones correspondientes. Estos pozos de extracción se ubicarán en los parajes El Jato con un volumen de extracción de 5,000.00 m³ anuales, El Chivato con un volumen de extracción de 3,000.00 m³ anuales y El Zorrillo con un volumen de extracción de 2,000.00 m³ anuales, El Oro con un volumen de extracción de 2,000.00 m³ anuales y Los Pisos con un volumen de extracción de 2,000.00 m³ anuales. Cabe mencionar que en los pozos de El Oro y Los Pisos se encontró el agua durante las actividades de exploración minera autorizadas en 2015 por la SEMARNAT, dando el aviso correspondiente a la CONAGUA de ese hallazgo durante la exploración, por lo que se solicitará la construcción del pozo de producción correspondiente.

En la siguiente tabla se presenta la superficie de cada uno de los pozos de extracción, mientras que en la Figura II-21 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla II-32. Superficie de cada uno de los pozos de extracción.

Nombre del pozo	Propiedad	Superficie (m ²)	Volumen autorizado (m ³ /año)
El Jato	Arroyo de León	25.00	5,000.00
El Chivato	EL Chivato	25.00	3,000.00
El Zorrillo	El Chivato	25.00	2,000.00
El Oro	EL Chivato	25.00	2,000.00
Los Pisos	Cacachilas	25.00	2,000.00
Total		125.00	14,000.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

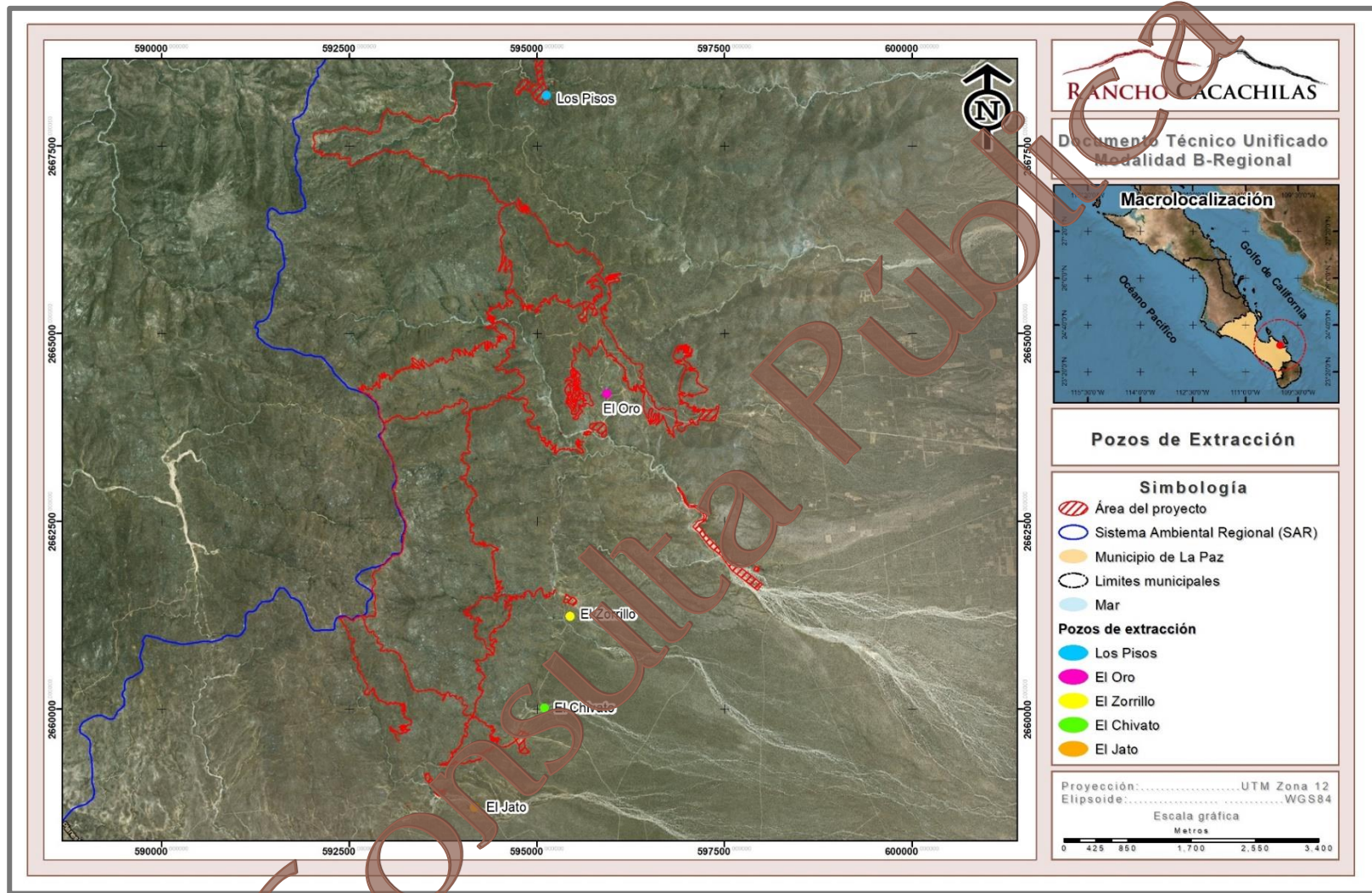


Figura II-21. Ubicación de los pozos de extracción de agua.

14. Concesiones de agua superficiales

Para la operación actual y a corto plazo del proyecto se pretende iniciar operación utilizando el abasto de agua proveniente de 6 concesiones de aguas superficiales denominadas: El Chivato, Arroyo León, Las Cieneguitas, Los Pisos, Agua Canoas – Oro y; Codornices y La Higuera. En la siguiente tabla se presenta la relación de concesiones de las aguas superficiales, con su título correspondiente, así como el volumen anual autorizado, mientras que en la Figura II-22 se muestra su ubicación geográfica.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla II-33. Relación de concesiones de aguas superficiales con su volumen autorizado anual.

Nombre del sitio	Propiedad	Título	Volumen autorizado (m ³ /año)	Tipo de uso	Fecha de autorización del título	Fecha de expiración
El Chivato	Las Cieneguitas S de R L de CV	01BCS106036/06IOD L10	1,500.00	Pecuario	03/08/2010	03/08/2040
Arroyo El León	Rancho Talayote, S. De RL de CV	01BCS152838/06GO DL15	7,000.00	Pecuario y Domestico	20/01/2007	20/01/2017
Las Cieneguitas	Las Cieneguitas S de R L de CV	01BCS106033/06GO DL10	1,500.00	Pecuario	03/08/2003	03/08/2033
Los Pisos	Cacachilas S. De R.L. De CV	01BCS152555/06GO DL14	1,000.00	Pecuario	24/07/2014	24/07/2044
Agua Canoas-Oro	Las Cieneguitas S de R L de CV	01BCS153537/06GO DL16	1,000.00	Pecuario	14/09/2016	14/09/2046
Codornices y La Higuera	Las Cieneguitas S de R L de CV	01BCS102176/06GO DL09	3,000.00	Pecuario	19/12/2016	19/12/2026
Total			16,000.00			

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

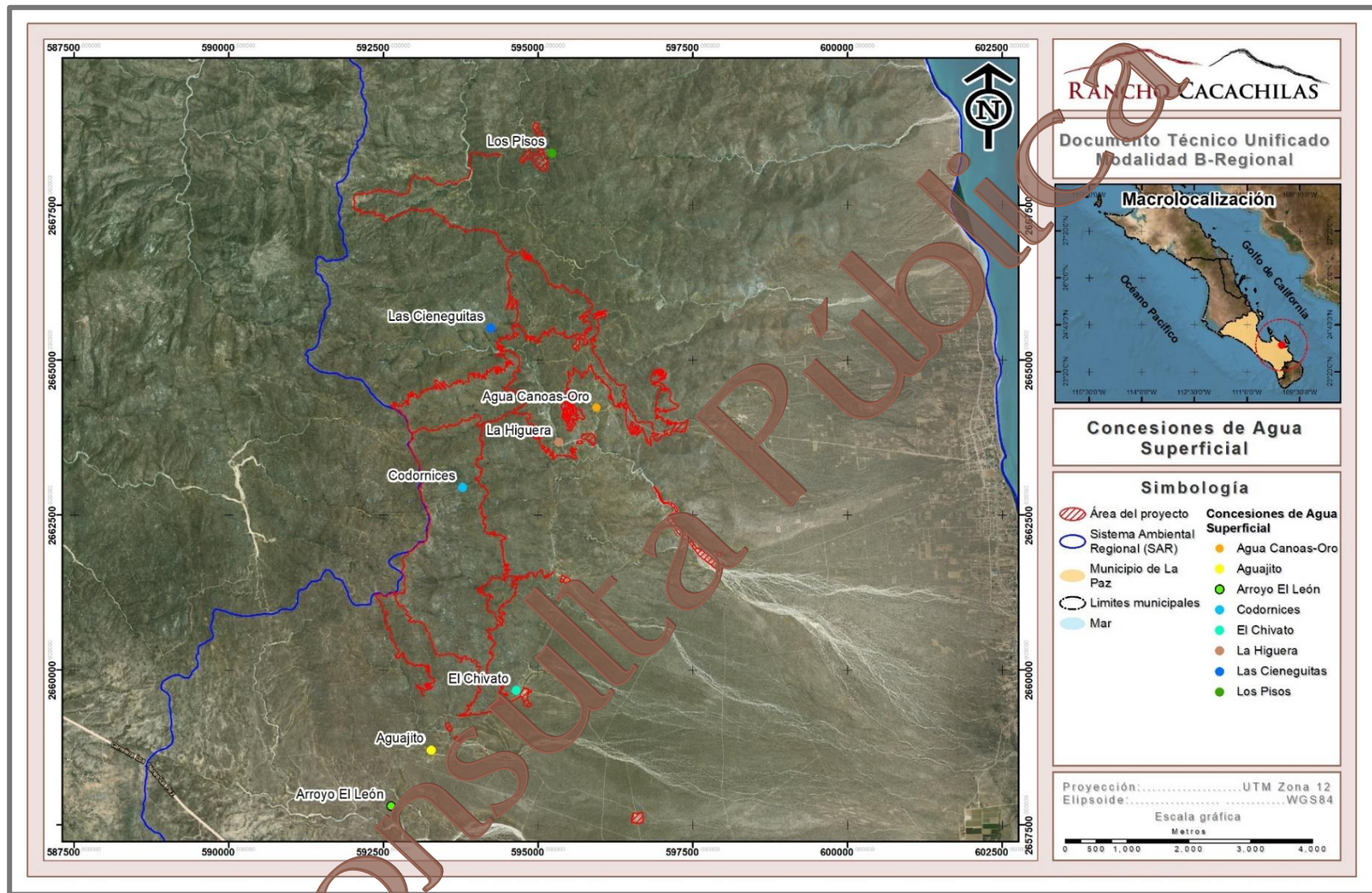


Figura II-22. Ubicación geográfica de las concesiones de aguas superficiales.

15. Senderos

Con la construcción y rehabilitación de una red de senderos esperamos alentar a los grupos e individuos a conectarse con la naturaleza y apreciar la historia natural de la Sierra Cacachilas. Brindar también maravillosas experiencias al aire libre, exclusivas en Baja California Sur, propiciando y alentando un nuevo sector del turismo diferente a lo que tradicionalmente se ofrece en la región como destino de sol y playa.

Se consideran dos tipos de senderos: senderos para ciclismo de montaña (MTB) y senderos para caminatas y cabalgatas, la descripción de cada uno de ellos se presenta a continuación.

a) Senderos de ciclismo de montaña.

Ya que el ciclismo de montaña será uno de los atractivos principales de Rancho Cacachilas y a que se encuentra en proceso de certificación internacional como Centro de Ciclismo por la Asociación Internacional de Ciclismo de Montaña (IMBA) se pretende desarrollar un centro de visitantes que permita dar entrada a los visitantes y conectarse con la red de senderos de ciclismo a lo largo y ancho del rancho. A continuación se presentan la red de senderos que se estará construyendo para dar viabilidad a este proyecto punta de lanza en la región. El proyecto se compone de los siguientes senderos que más adelante son descritos a detalle por separados. El diseño ha considerado desde senderos para ciclistas principiantes hasta avanzados, pasando por los de nivel intermedio con diversas estructuras y diseños, todos ellos apegados a las normas y criterios de Sustentabilidad establecidos por el IMBA. Los criterios de sustentabilidad del IMBA contemplan las medidas, técnicas, instrucciones y metodologías que se debe de seguir minuciosamente desde el diseño, construcción y mantenimiento a largo plazo, de manera que eviten y minimicen la erosión, la degradación ambiental y que esos senderos sean de largo plazo con un mínimo de mantenimiento a pesar del propio tráfico, la lluvia y el viento.

La Trinidad (Sendero de caminata y MTB)

Superficie: La superficie total de este sendero es de 8,399.00 m² de los cuales solamente 3,165.47 m² cuentan con vegetación, el resto de superficie (5,233.53 m²) está desprovista de vegetación. La superficie que cuenta con vegetación representa el 37.69%.

Conceptos a desarrollar: Se cuenta con senderos para caminata y en un futuro se pretenden acondicionar como senderos de ciclismo con diferentes niveles o grados de dificultad para principiantes, intermedio y avanzado.

La actividad de la caminata consistirá en una caminata de fácil a intermedio, en una longitud de 4 kilómetros que te lleva desde el Rancho El Chivato hasta el Rancho Dos Hermanos a media ladera de la sierra. A lo largo del camino, hay unas vistas impresionantes de la Bahía La Ventana, Isla Cerralvo, y Sierra La Laguna, el pico más alto en el estado de Baja California Sur. Una vez llegando a Dos Hermanos, se tiene la oportunidad de experimentar un rancho de trabajo donde se encuentra uno de nuestros jardines orgánicos y colección de semillas, ahí se producen quesos artesanales de cabra y vaca, se ofrecen degustaciones de vino y queso. En el camino, también se puede ver la evidencia de las primeras actividades de minería de oro y plata que tuvo lugar en los años 1800 en la Mina de La Trinidad.

Se pretende habilitar como sendero de ciclismo de montaña para lo cual se harán unas modificaciones para dar cumplimiento a los lineamientos y criterios de sustentabilidad de senderos de ciclismo que establece el IMBA, de manera que garanticemos un buen control de erosión y sea apto para rodarlo en bicicleta de montaña, de igual manera se podrá seguir utilizando en caminatas. Los visitantes que gustan de esta actividad, serán previsores en cuanto a equipo y víveres para hidratarse. En cuanto a los residuos resultantes de la actividad serán depositados en el relleno sanitario más cercano.

Antecedentes históricos: El sendero fue utilizado en el pasado por los mineros, se puede ver la evidencia de las primeras actividades de minería de oro y plata que tuvo lugar en los años 1800 en la Mina de La Trinidad; más tarde el sendero fue utilizado por vaqueros, ahora en caminatas y en un futuro como sendero de ciclismo de montaña.

La ubicación geográfica se presenta en la siguiente figura.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

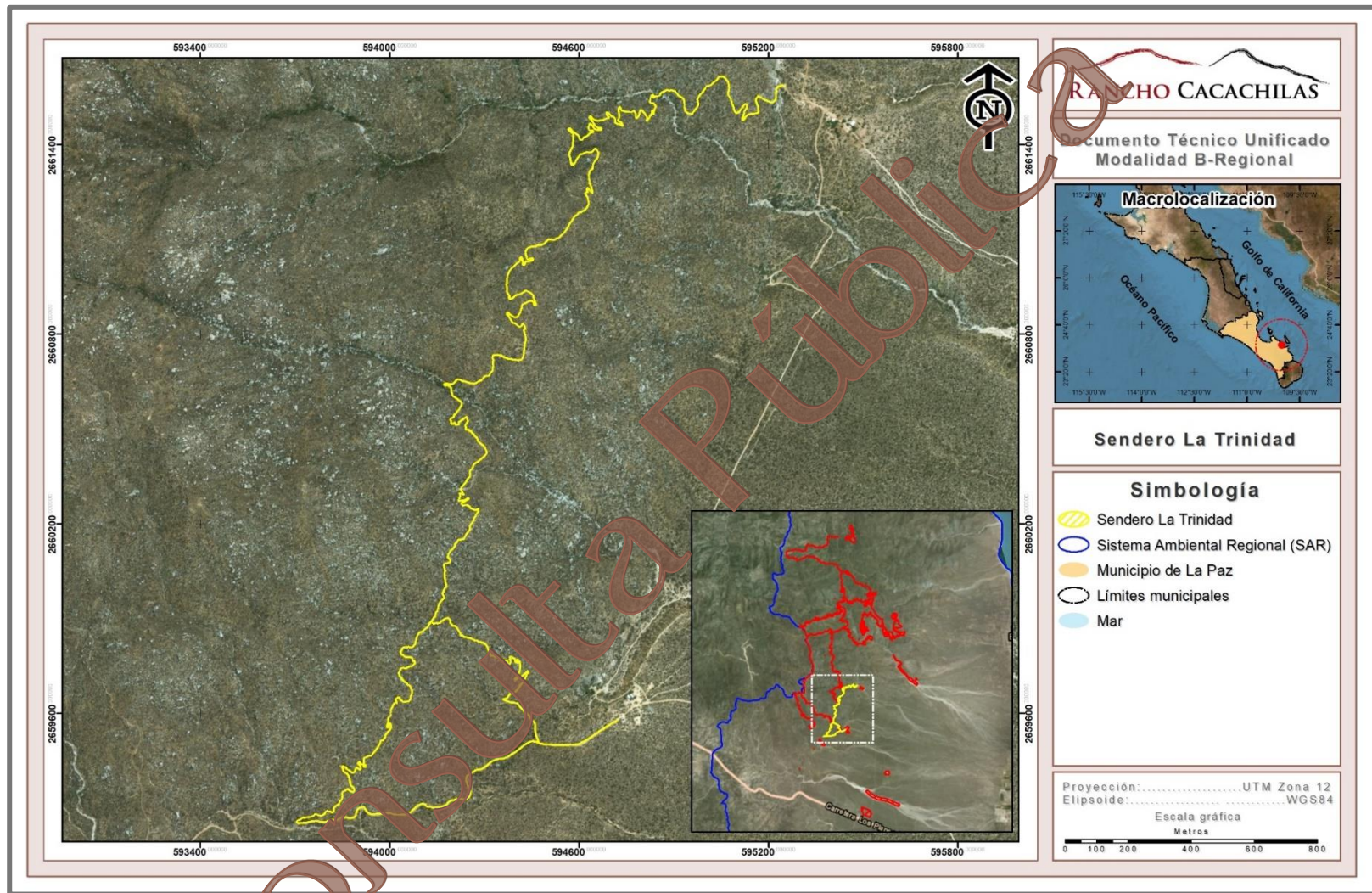


Figura II-23. Ubicación geográfica del sendero La Trinidad MTB Trail.

El Salto - Agua de Geraldo

Superficies: La superficie total de este sendero es de 8,161.84 m² de los cuales solamente 4,791.84 m² cuentan con vegetación, el resto (3,370.00 m²) es superficie antropizada. La superficie con vegetación representa el 58.71% de la superficie total.

Conceptos a desarrollar: Se cuenta con un sendero de caminata, dicho paseo es de 5.5 kilómetros recorre una sección de la Sierra Cacachilas y conecta dos de nuestros ranchos, Dos Hermanos y Canoas, sigue el viejo camino que fue utilizado por la familia de Orynski en los años 1800. Como con la mayoría de nuestros senderos, este camino no tiene escasez de historia y hermosas vistas de la bahía y las montañas. Igualmente se habilitará como sendero de ciclismo de montaña y adecuara según los criterios de sustentabilidad de diseño y construcción de senderos de ciclismo por el IMBA. De los visitantes que gustan y disfrutan de esta actividad, algunos de ellos traen su propio equipo para realizar sus recorridos algunos otro no, por lo que se contará con aproximadamente 20 equipos para ofertar la actividad a los visitantes.

Antecedentes históricos: Sendero que fue utilizado por la familia de Orynski en los años 1800 durante el desarrollo y la operación de la mina de San Rafael y Santa Rosa.

La ubicación geográfica se presenta en la siguiente figura.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

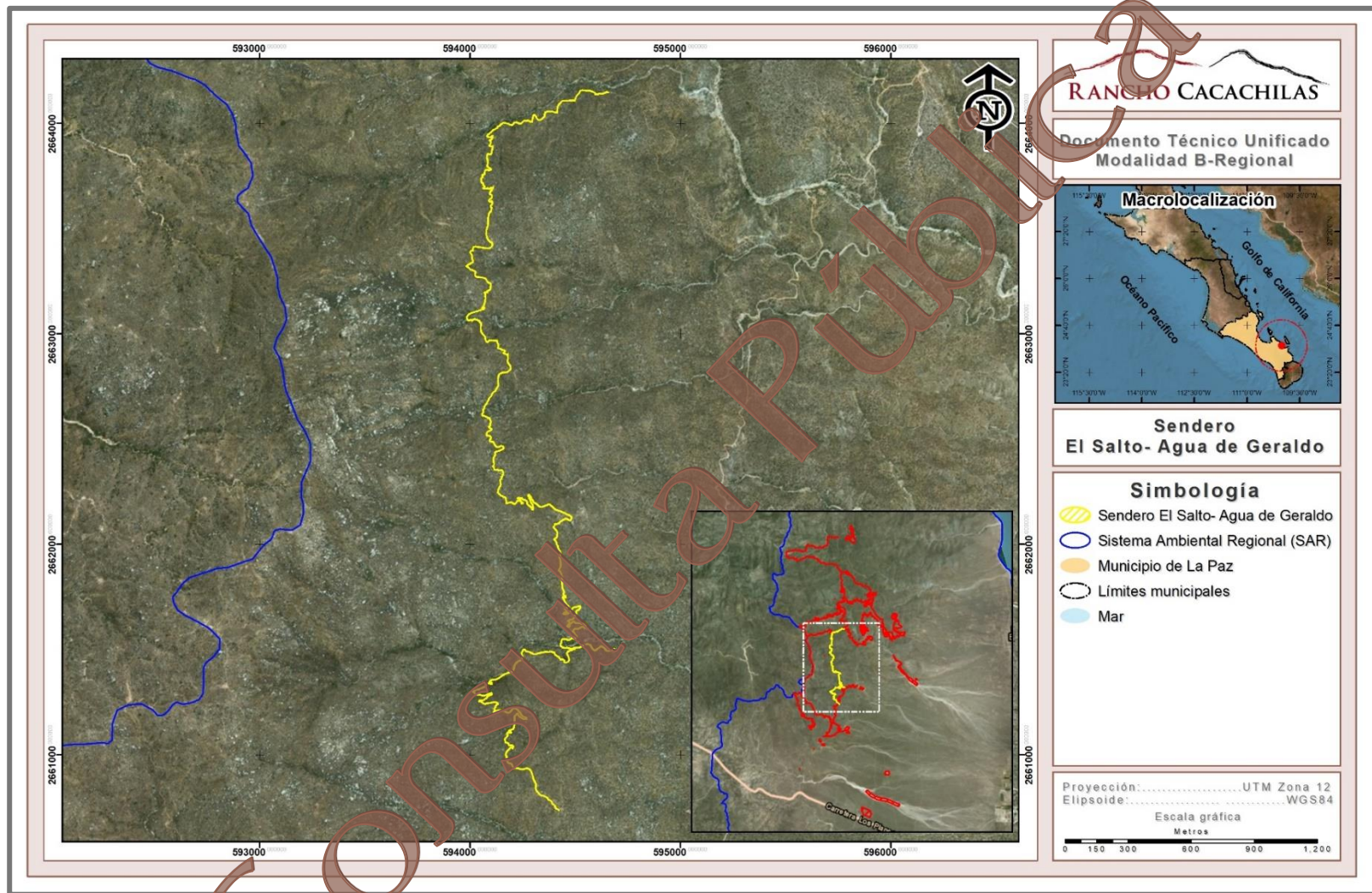


Figura II-24. Ubicación geográfica del sendero El Salto-Agua de Geraldo.

Garambullo

Superficies: La longitud total de este sendero es de 526.25 metros lineales (m l) con un ancho de 1 m, con una superficie total de 526.25 m². Este sendero se trata de un camino antiguo, por lo que en su totalidad está desprovisto de vegetación.

Conceptos a desarrollar: Se cuenta con un sendero de caminata para nivel principiantes de 526.25 m de longitud, se pretende habilitar como sendero de ciclismo de montaña.

Se optó por rehabilitar la ruta de camino antiguo por un sendero de ciclismo de montaña y caminatas. Este sendero es para niños y ciclistas principiantes que no demandan ningún nivel de preparación o entrenamiento, y se diseñó como parte de los atractivos para los visitantes de El Chivato como una opción más de actividades entorno a ese centro.

Antecedentes históricos: Este sendero se construyó al amparo de la autorización en Materia de Impacto ambiental para la rehabilitación de caminos mediante Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.01.IA 904/12 de fecha 19 de septiembre de 2012.

La ubicación geográfica se presenta en la siguiente figura.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

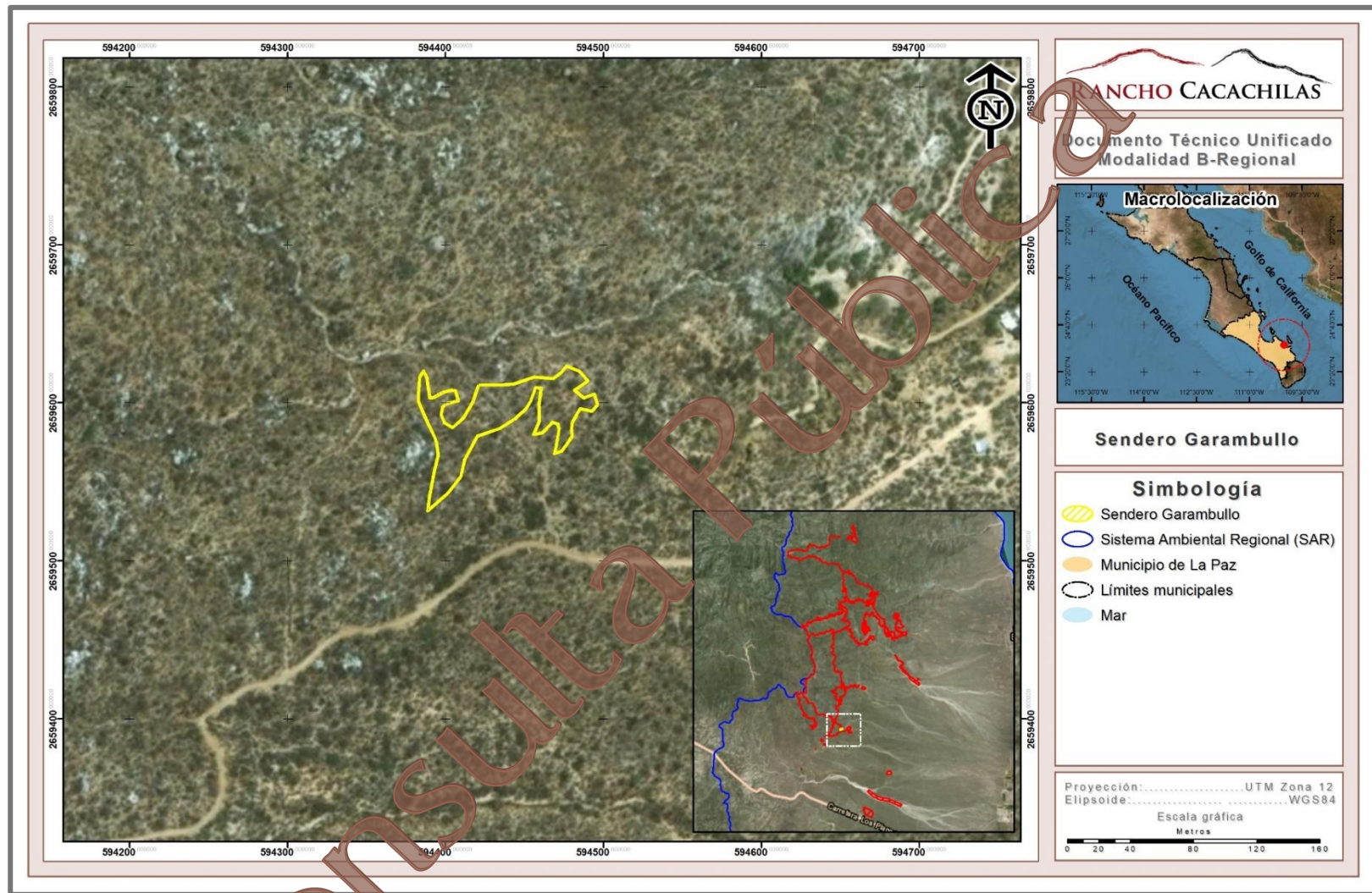


Figura II-25. Ubicación geográfica del sendero Garambullo.

Sendero Santa Rosa -MTB - Trail.

Superficies: La superficie total de este sendero es de 9,773.65 m². Este sendero se ubica sobre un camino antiguo, por lo que en su totalidad está desprovisto de vegetación. Bajo la guía, entrenamiento, supervisión y siguiendo los criterios de sustentabilidad del IMBA (Asociación Internacional de Ciclismo de Montaña), los expertos Shane Wilson y Mark McClure guiaron a nuestro personal local para construir el sendero de casi 10 km.

Conceptos a desarrollar: Se cuenta con un sendero de ciclismo de montaña mismo que se encuentra en proceso de certificación Bajo la guía, entrenamiento, supervisión y siguiendo los criterios de sustentabilidad del IMBA (Asociación Internacional de Ciclismo de Montaña).

Antecedentes históricos: Este sendero se construyó al amparo de la autorización en materia de impacto ambiental para la rehabilitación de caminos mediante Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.01.IA.904/12 de fecha 19 de septiembre de 2012, se optó por rehabilitar la ruta de camino antiguo del mismo nombre, debido a una mina que estaba ubicada en esa ruta, mismo que con el tiempo se hizo sendero de ciclismo de montaña y caminatas.

En la Tabla II-34 se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción y en la Figura II-26 se presenta la ubicación y ruta del sendero con respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla II-34. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero de Santa Rosa, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Sendero de ciclismo de montaña	Se cuenta con un sendero mismo que fue construido al amparo de la autorización en Materia de Impacto Ambiental para la rehabilitación de caminos mediante Oficio Núm. SEMARNAT-BCS.02.01.IA.904/12 de fecha 19 de septiembre de 2012, dicho sendero fue habilitado bajo la guía, entrenamiento, supervisión y siguiendo los

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obra y/o actividad	Descripción
	criterios de sustentabilidad del IMBA (Asociación Internacional de Ciclismo de Montaña), para conseguir la certificación de este organismo.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

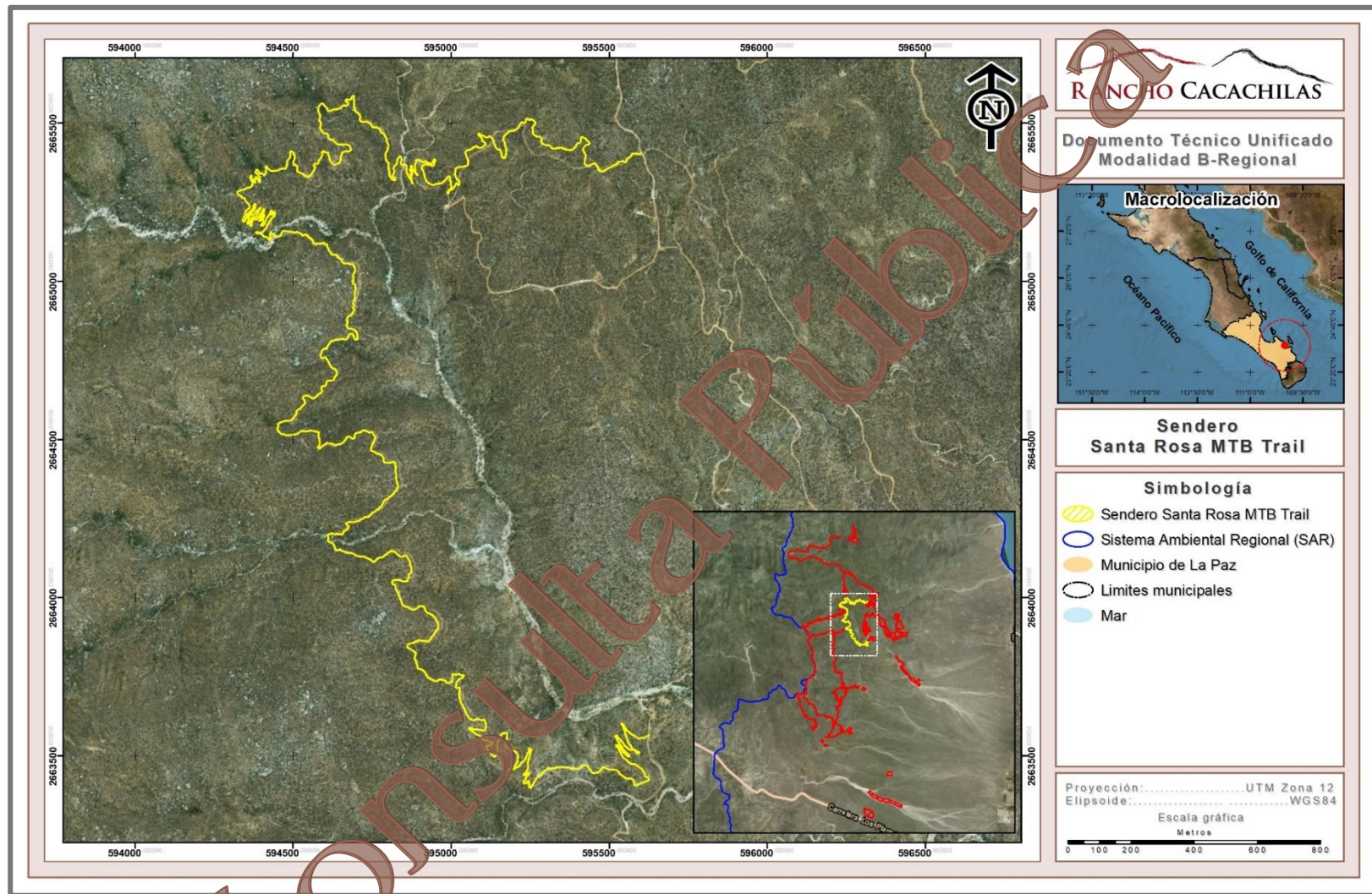


Figura II-26. Ubicación geográfica del sendero Santa Rosa MTB Trail.

Conector “La Palmillosa”

Superficies: La superficie total de este sendero es de 5,457.72 m², de los cuales 2,766.41 m² se encuentran cubiertos por, el resto de superficie que corresponde a 2,691.31 m² se encuentran desprovistos de vegetación. La superficie con vegetación representa el 50.69% de la superficie total del sendero.

Conceptos a desarrollar: Se pretende construir un sendero de ciclismo de montaña (MTB) con una longitud total de 4.9 km.

Antecedentes históricos: Ubicado al Noroeste del sitio llamado “El Campamento”, pasando por el sitio conocido como “Cuchillos Pintados” y en las faldas del cerro “Las Cieneguitas” hasta llegar al sendero “Santa Rosa”.

En la Tabla II-35 se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción y en la Figura II-27 se presenta la ubicación y ruta del sendero con respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla II-35. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero Conector la Palmillosa, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Sendero de ciclismo de montaña	Se pretende construir un sendero de ciclismo de montaña (MTB) con una longitud total de 4.9 km. donde los ciclistas podrán extender su recorrido más allá del sendero Santa Rosa para apreciar otros paisajes del Rancho y mejorar la experiencia. El nivel de este sendero será Intermedio-Avanzado ya que las pendientes en el terreno, curvas, peraltes y switch backs que requerirán un cierto nivel de experiencia al tomar curvas, así mismo por los diferentes tipos de suelos que ahí se encuentran.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

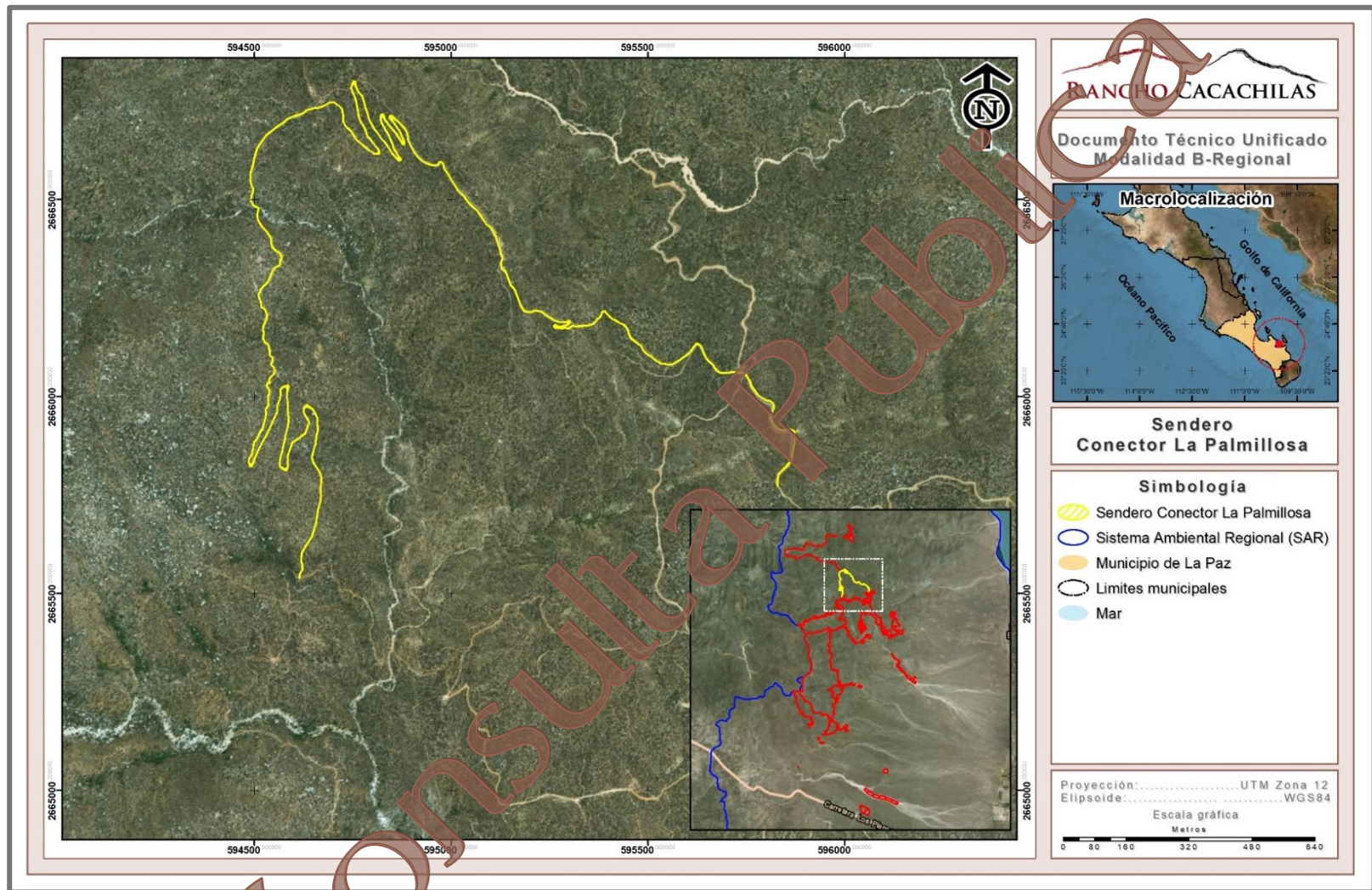


Figura II-27. Ubicación geográfica del sendero Conector La Palmillosa.

b) Senderos de caminata y MTB.

Este otro tipo de senderos tendrá como prioridad el primer uso (caminata), sin embargo, se pretende que también pueda ser utilizado para ciclismo de montaña, a continuación se describe cada uno de ellos.

Sendero Sky

Superficies: La superficie total de este sendero es de 21,884.87 m² de los cuales solamente 11,615.64 m² cuentan con vegetación, dicha superficie representa el 53.07% de la superficie total, mientras que el resto de la superficie que corresponde a 10,269.23 m² no cuenta con vegetación.

Conceptos a desarrollar: Se trata de un sendero para caminatas y ciclismo de montaña de moderada a avanzada de 19.3 km.

Antecedentes históricos: La primera parte de subida conocida como San Rafael será por camino ancho de vehículo, cuya rehabilitación fue autorizada dentro de la MIA autorizada por la SEMARNAT en 2010 mediante Oficio Núm SEMARNAT-BCS.02.01.AI.904/12 de fecha 19 de septiembre de 2012. En la parte alta se rehabilitará el antiguo sendero que ha sido utilizado por los vaqueros de la región, siguiendo el filo de la cordillera más alta de los ranchos y bajando al sitio conocido como Agua de Gerardo para conectar con el Sendero de Santa Rosa.

En la Tabla II-36 se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción y en Figura II-28 se presenta la ubicación y ruta del sendero con respecto a la superficie total del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-36. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero Sky, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Sendero para caminata y ciclismo de montaña	Se trata de un sendero para caminatas y ciclismo de montaña de moderada a avanzada de 19.3 km que sube hasta borde y continua por la cordillera de la Sierra Cacachilas, a más de 1,000 metros sobre el nivel del mar; comenzando en Rancho El Chivato y terminando en Banoas, los excursionistas experimentarán vistas panorámicas 360° de la sierra, el mar y el cielo — una formidable perspectiva de la región de La Paz y sus alrededores. Los senderos por lo general son caminos antiguos los cuales solo serán habilitados y señalizados, para mayor seguridad de los visitantes y usuarios.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

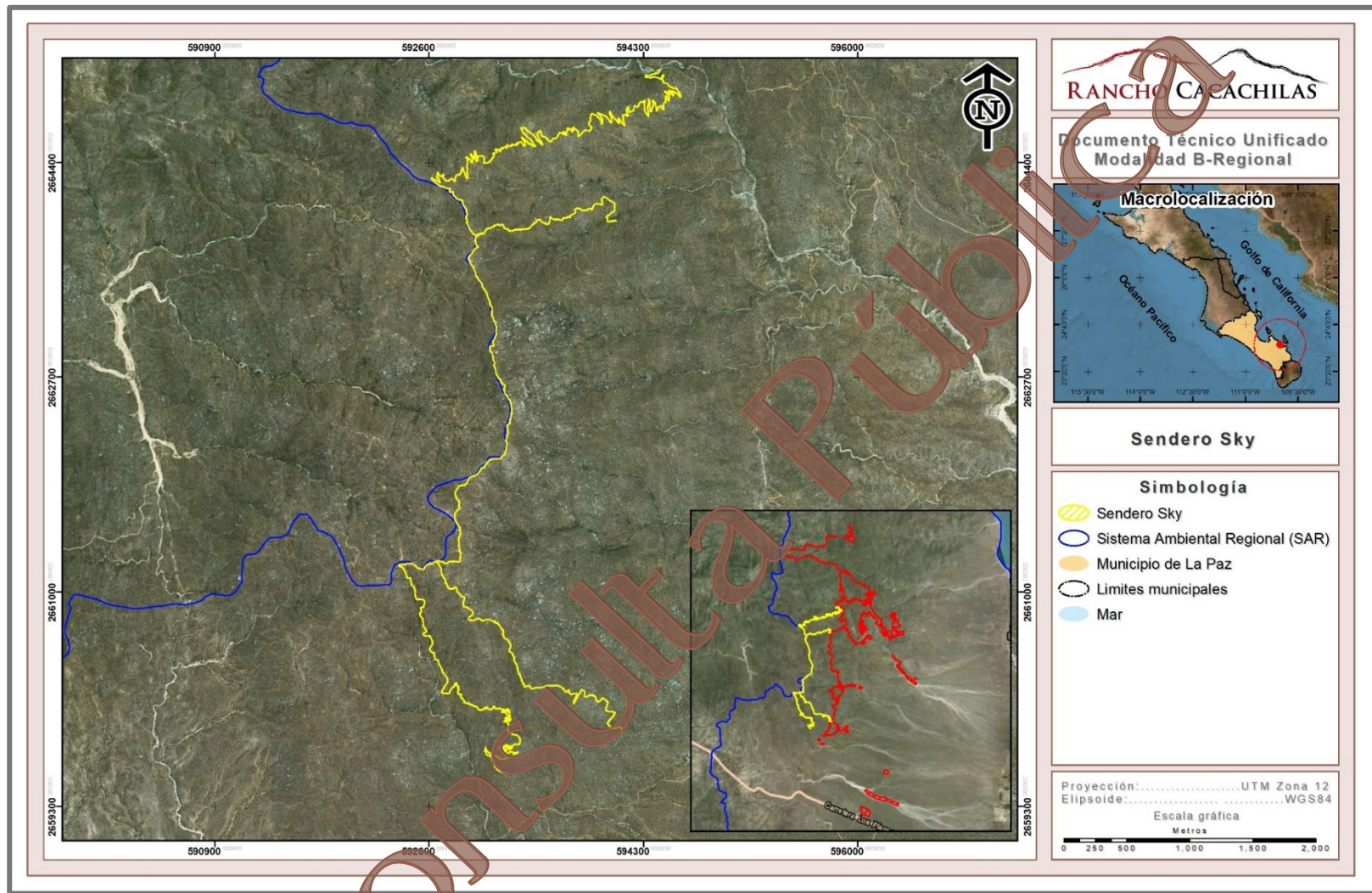


Figura II-28. Ubicación geográfica del sendero Sky.

Sendero Agua blanca.

Superficies: La superficie total de este sendero es de 7,457.06 m², mismo que ya forma parte de sendero antiguo tradicional, por lo que se encuentra en su totalidad desprovisto de vegetación.

Conceptos a desarrollar: Sendero de ciclismo de montaña con una longitud de 4.5 km.

Antecedentes históricos: Para la creación de este sendero se consideró un sendero antiguo de uso tradicional por los ganaderos y rancheros de la zona.

En la Tabla II-37 se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción y en la Figura II-29 se presenta la ubicación y ruta del sendero con respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla II-37. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero Agua Blanca, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Sendero de ciclismo de montaña	Este es un sendero relativamente fácil de 4.5 kilómetros con un aumento total de elevación de unos 300 metros (984 pies). Empezando desde el sitio Los Pisos y terminando en una intersección con el conector Palmilosa, este sendero pasa por el manantial natural de Agua Blanca y ofrece hermosas vistas de la Sierra Cacachilas, el Mar de Cortez y la Isla Cerralvo. Los senderos serán habilitados y señalizados para mayor seguridad de los visitantes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

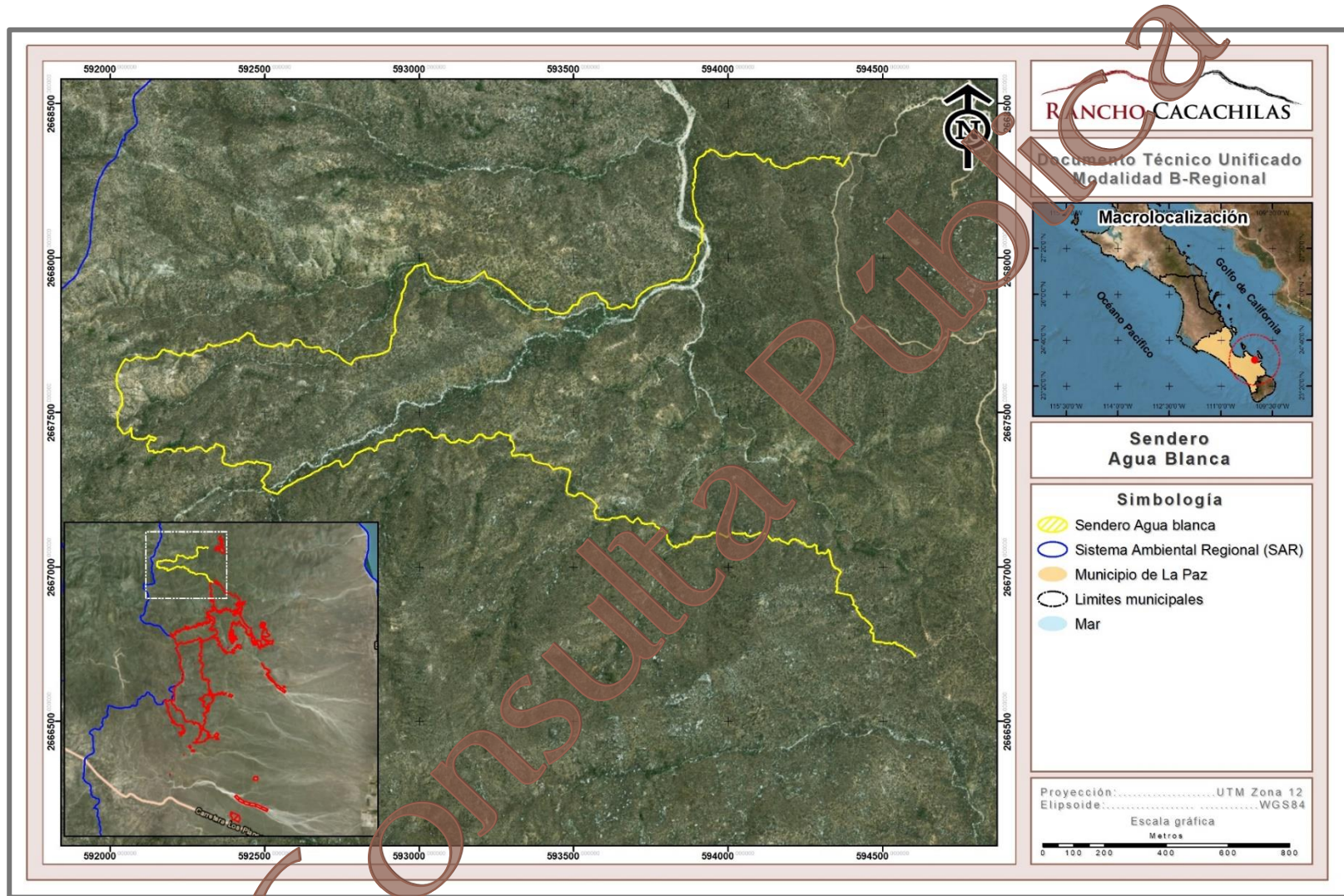


Figura II-29. Ubicación geográfica del sendero Agua Blanca.

Circuitos del Cerro Pelón:

Considerando que se construirá el centro de visitantes por el acceso al rancho denominado Cerro Pelón, se están considerando una serie de senderos que hemos denominado Circuitos del Cerro Pelón, ya que el visitante podrá ingresar al rancho por el centro de visitantes y desde ahí conectar con la red de senderos de MTB que se describen en el presente proyecto, mismo que se describen a continuación en adición a los ya descritos anteriormente.

- "Sendero aledaño a Cerro Pelón"

Superficies: Esta sección del sendero cuenta con una superficie total de 7,082.91 m², de los cuales 7,071.55 m² cuentan con vegetación, misma que representa el 99.84% con respecto a la superficie total de este concepto, el resto de la superficie que corresponde a 11.36 m² se encuentra desprovista de vegetación.

Conceptos a desarrollar: Sendero de ciclismo de montaña.

Antecedentes históricos: Senderos abiertos años atrás, habilitados y construidos para ciclistas de nivel Principiante-Intermedio, con inclinación no mayor a 8° de pendiente, se estima un tiempo de 2 meses para su construcción.

En la Tabla II-38 se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción y en la Figura II-30 se presenta la ubicación y ruta del sendero con respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla II-38. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero aledaño a Cerro Pelón, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Sendero de ciclismo de montaña	El sendero pasará por puntos de descanso, puntos con miradores y un par de juegos sobre rocas (contarán con la opción de rodearlas), además de un par de "curvas" entre árboles con sombra.

- “Sendero Cerro Pelón – La Reyna”

Superficies: La superficie total de esta sección del circuito es de 11,130.76 m² de los cuales 10,126.83 m² cuentan con vegetación, misma que representa el 90.98% con respecto a la superficie total de este concepto, el resto de la superficie que corresponde a 1,003.93 m² se encuentra desprovista de vegetación.

Conceptos a desarrollar: Sendero de ciclismo de montaña.

Este sendero en general está diseñado para ciclistas nivel Principiante-Intermedio, manejando inclinaciones de 3° y hasta 8° de pendiente. Se planeó para alrededor de 13.5 km, que se estima un tiempo de 9 meses para su construcción. El sendero contará con distintos puntos atractivos de vistas espectaculares, áreas de descanso con árboles que brindan sombra, puntos de juegos pasando sobre rocas o tendrán la opción de rodearlas, cruces de arroyos con empedrados, además de curvas con peraltes y curvas suaves (extendidas) en formas de par de “S” entre árboles, y además tendrán juegos hechos con maderas muertas (puentes, sube y bajas, etc.).

Antecedentes históricos: Senderos abiertos años atrás, habilitados y construidos para ciclistas de nivel Principiante-Intermedio, con inclinación de 3° y hasta 8°, se estima un tiempo de 2 meses para su construcción.

En la Tabla II-39 se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción y en la Figura II-30 se presenta la ubicación y ruta del sendero con respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla II-39. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Sendero aledaño a Cerro Pelón, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Sendero de ciclismo de montaña	El sendero pasará por puntos de descanso, puntos con miradores y un par de juegos sobre rocas (contaran con la opción de rodearlas), además de un par de “curvas” entre árboles con sombra.

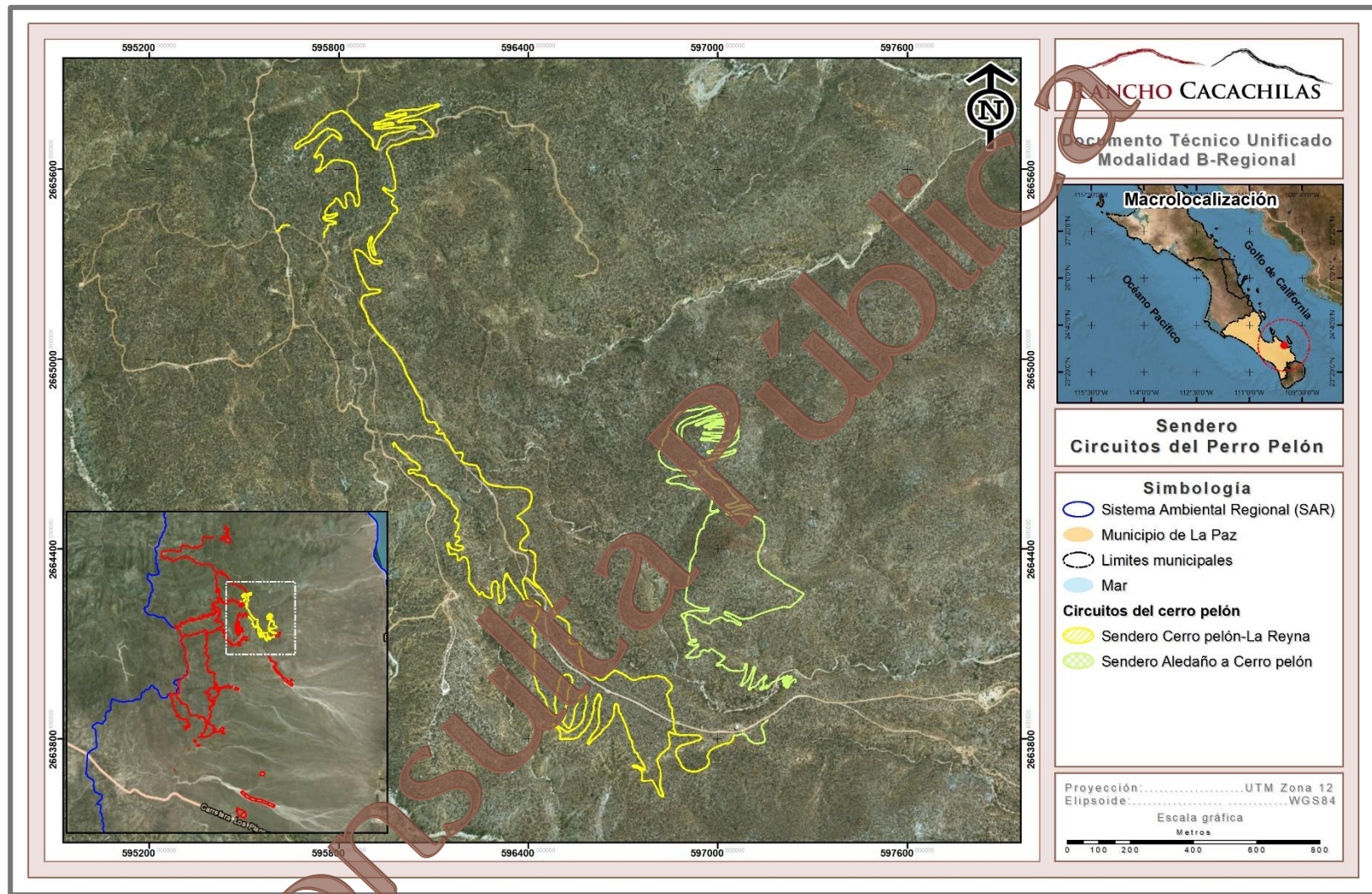


Figura II-30. Ubicación geográfica del sendero Circuitos del Cerro Pelón.

Conector circuito Montecristo

Este sendero será construido para ciclistas nivel principiante-Intermedio, con inclinación no mayor a 8° de pendiente.

Serán alrededor de 3.9 km, se estima un tiempo de 6 meses para su construcción. El sendero pasará por puntos con buena vista, puntos de descanso en arboles con sombra y además tendrá algunos juegos con puentes de madera recolectada en la zona.

Superficies: Este sendero cuenta con una superficie total de 7,969.40 m².; de los cuales solamente 7,867.47 m² cuentan con vegetación, dicha superficie representa el 98.72% de la superficie total, mientras que el resto de la superficie que corresponde a 101.93 m² no cuenta con vegetación.

Conceptos a desarrollar: Sendero para ciclismo de montaña nivel principiante-intermedio, con inclinación de 3° a 5° de pendiente.

Antecedentes históricos: Pequeños caminos y veredas abiertas años atrás, habilitados y construidos para ciclistas de nivel Principiante-Intermedio.

En la Tabla II-40 se presentan las obras y/o actividades que se pretenden realizar en el área con su respectiva descripción y en la Figura II-31 se presenta la ubicación y ruta del sendero con respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla II-40. Obra y/o actividad que se pretende realizar en el área denominada Conector circuito Montecristo, con su descripción correspondiente.

Obra y/o actividad	Descripción
Sendero de ciclismo de montaña nivel principiante-intermedio.	Sendero con inclinación de 3° a 8° de pendiente. El sendero pasará por puntos de descanso, puntos atractivos y algunos juegos construidos por material que se encuentre cerca ya sea madera muerta o rocas, además de un par de "eses" entre árboles con sombra.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

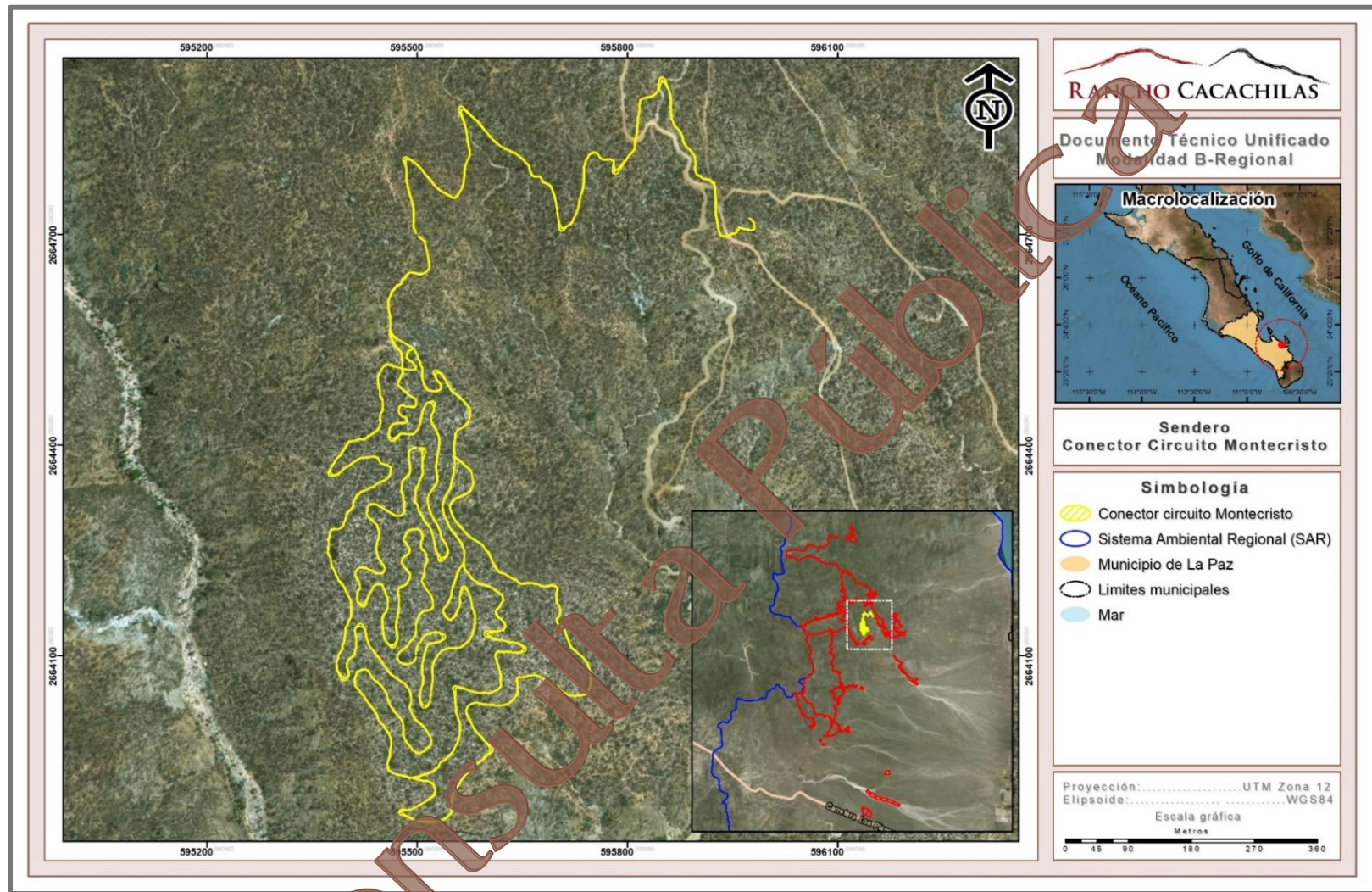


Figura II-31. Ubicación geográfica del sendero Conector circuito Montecristo.

II.2.5. Preparación del sitio, construcción y operación

Fase 1. Preparación del sitio. Durante la fase de preparación del sitio será necesario llevar a cabo las siguientes actividades:

Esta etapa inicia con la delimitación del sitio hasta la remoción de la cobertura forestal y despalde para dejar el área lista para el nuevo uso propuesto, los pasos serán básicamente los siguientes:

1. Mediante recorridos sistemáticos lineales se delimitarán por franjas las áreas a ser desmontadas, con la finalidad de que las actividades de rescate de flora y fauna se puedan realizar de manera gradual e identificar con una mayor facilidad las especies que serán rescatadas. Esta actividad facilitará las actividades, puesto que con el avance del rescate se irán liberando áreas que podrán ir siendo desmontadas.
2. Una vez identificadas y establecidas las áreas de trabajo se realizará un desmonte manual selectivo, de las especies herbáceas y arbustivas que no serán rescatadas para permitir realizar las siguientes actividades con una mayor facilidad y efectividad. Para esta etapa únicamente se utilizarán herramientas menores, tales como: machetes, serrotes y ocasionalmente motosierra.
3. A continuación se procederá a identificar y señalar los individuos de las especies que serán rescatadas y reubicadas. El responsable técnico y/o el supervisor de campo realizarán recorridos por la zona donde se llevará a cabo el proyecto y, mediante la utilización de cintas de plástico de colores fluorescentes se procederá a señalar los individuos que serán rescatados. De la misma manera, para el caso de la fauna, se realizarán recorridos utilizando básicamente técnicas de ahuyentamiento y cuando sea necesario de colecta y reubicación de individuos, para que se puedan ir liberando paulatinamente las áreas que podrán ser desmontadas.

4. Posteriormente se procederá a las actividades de remoción de árboles de las especies que sus volúmenes sean susceptibles a comercializar, iniciando con las actividades de marqueo, derribo, desrame, troceo y; picado y dispersión de residuos utilizando motosierra; y finalizando con el arrime y carga en carretillas para que se incorporen en los alrededores en obras de control de erosión, ya que la naturaleza del terreno lo requiere.
5. El siguiente paso será la remoción de la vegetación que no es susceptible de aprovechar, utilizando maquinaria mayor y menor.
6. Finalmente, se realizará el despalme de terreno para que este se encuentre listo para la construcción.

Fase 2. Construcción:

Una vez realizado el despalme y nivelación de la superficie requerida para el proyecto se procederá al trazo y construcción de cada una de las obras del proyecto; a continuación se hace una descripción de las actividades generales necesarias para la urbanización del terreno y la edificación de las construcciones en los distintos conceptos del proyecto:

1. Urbanización.

Construcción de accesos y conceptos: Posterior al despalme se realizarán los cortes que sean necesarios y la conformación de pequeños terraplenes en el área que será requerida para la construcción de cada uno de los conceptos señalados.

Introducción de servicios básicos: A la par de la construcción se establecerán las redes internas de servicios básicos (energía eléctrica a través de paneles solares y red interna de agua potable que será suministrada de las concesiones de aguas superficiales); todos estos serán subterráneos.

2. Cimentación.

La excavación, relleno y compactación del suelo se realizarán en forma mecánica, utilizando el material producto de la excavación para el relleno de las propias cepas. Las cimentaciones serán del tipo convencional ya sea mediante losas o zapatas. Para la realización de estas actividades se utilizarán los procedimientos típicos, con cemento, arena, grava y varillas.

3. Muros.

Los muros serán a base de block, con acabado fino, arena o similar, en algunos casos se utilizarán obras de roca y otras más de bioconstrucción tanto con materiales de reuso como con costales de tierra o arena compactada.

4. Techos.

Los techos serán a base de lozas de concreto, palapa tradicional, carrizo y algunas techumbres de láminas de diversos materiales.

5. Pisos

Los pisos de las diferentes áreas podrán ser de loseta cerámica preferentemente o en algunos casos, acabado fino de cemento, en el caso de áreas de regadera se utilizará adoquín para permitir la infiltración de agua, en algunas otras áreas el piso quedará de tierra de manera natural.

6. Instalaciones

La instalación hidráulica interna, será con tubería de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.

La instalación sanitaria, será a partir de letrinas secas aboneras, aunque existen algunas obras con sanitarios convencionales que cuentan con plantas individuales de

tratamiento de aguas residuales, los cuales serán utilizados solamente en casos de emergencia.

Fase 3. Operación y mantenimiento

Los servicios que se proporcionarán en las instalaciones serán al acceso y los servicios de agua potable y electricidad, los cuales serán subterráneos.

Otras actividades de mantenimiento comprenden la impermeabilización y pintura de instalaciones, mantenimiento a las redes internas de agua potable y electricidad, accesos, jardines, limpieza, acopio y recolección de basura, etc.

II.2.6. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a la cercanía de la población de las localidades de El Sargento-La Ventana y Los Planes con el área del proyecto, no será necesaria la construcción de algún tipo de campamento durante ninguna de las etapas del proyecto y, por lo tanto, las únicas obras asociadas que se pueden considerar son las siguientes:

1. Bodegas: Construcción de pequeñas bodegas de madera de manera temporal para el resguardo de materiales y herramientas.
2. Baños: Durante la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizarán las letrinas secas aboneras con que ya se cuenta en los diversos parajes que forman parte del proyecto a razón de 1 por cada 15 trabajadores.
3. Comedor: Se instalará un comedor provisional para proveer de alimentos al personal que se encuentre laborando en la obra.
4. Almacén de combustibles y residuos sólidos: Se habilitará un área de manera temporal para el almacén de los combustibles (gasolina y diésel) necesarios para la operación de los vehículos y maquinaria a utilizar durante la construcción del proyecto.

II.2.7. Descripción de obras asociadas al proyecto

La superficie que se pretende utilizar para el desarrollo del proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica en la porción oeste de las localidades de El Sargento y La Ventana, geopolíticamente en el Municipio de La Paz, B.C.S., en donde no se cuenta con la factibilidad del servicio de una red de drenaje municipal para la conexión del proyecto, por lo que la solución técnica será la instalación de 6 plantas de tratamiento de aguas residuales aeróbicas, específicamente de los modelos Mighty mac 750 y Biodigestores Rotoplas.

Este tipo de plantas, de acuerdo a sus características y dimensiones serán colocadas de forma subterránea en las superficies destinadas para el proyecto que se presentan en la siguiente tabla y figura; estas serán colocadas solamente en aquellos rancho o parajes que lo requieran para el correcto funcionamiento de los mismos, mientras que en el resto la solución técnica será con letrinas ecológicas secas aboneras.

Tabla II-41. Ubicación de las cinco plantas de tratamiento que se colocarán como obras asociadas al mismo.

No.	Coordenadas		Rancho/Paraje	Concepto
	X	Y		
1	596551	2657668	Gaspareño	Casa vaqueros y Casa Joaquín
2	594755	2659651	El Chivato	Área de duchas
3	595396	2661477	Dos hermanos	Casa principal
4	595723	2663758	Canoas	Todas las cabañas
5	597342	2663946	Cerro Pelón	Área común
6	597936	2661879	Mata Grande	Casa habitación

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

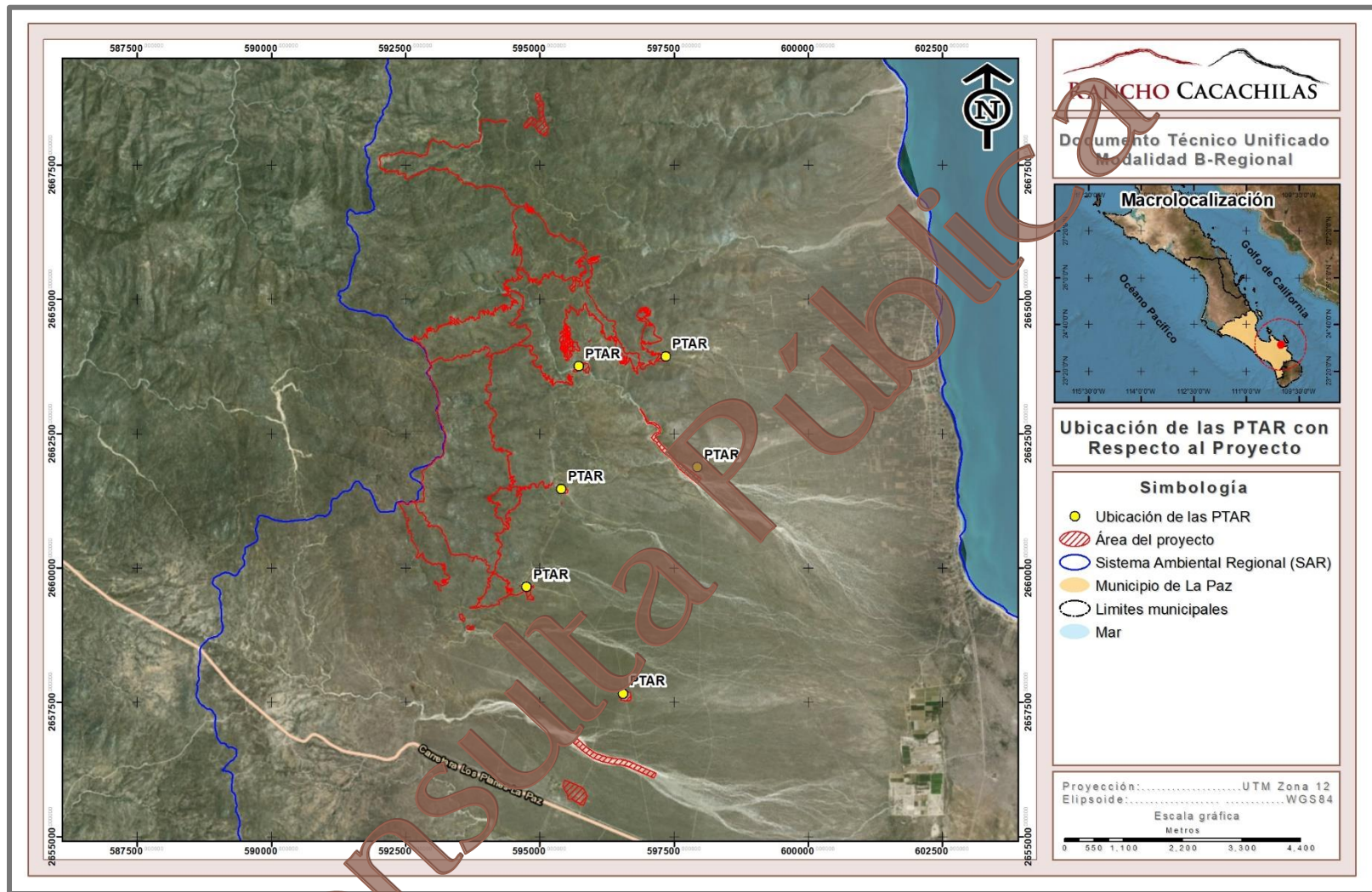


Figura II-32. Ubicación de las plantas de tratamiento individuales y su ubicación específica en el proyecto.

A continuación se presenta la ficha descriptiva de la planta de tratamiento tipo, considerando que se ha considerado como una de las estrategias más viables para el tratamiento de aguas residuales dentro de la zona, ya que son fáciles de manejar y reduce los costos, al no ser necesario el mantenimiento mensual y poder aprovechar el agua resultante del proceso.

Procesos y características de la planta de tratamiento.

La planta de tratamiento de aguas residuales aeróbicas Mighty mac 750, presenta una capacidad de tratamiento de 750 galones por día, que equivale a 2.84 m³/día, capacidad suficiente para cada una de las áreas donde será necesaria su instalación, conforme a las especificaciones del proveedor.

La forma como funciona es a través de un proceso de aireación prolongada, mediante la técnica de lodos activados y más, el diseño de la planta cuenta con dos (2) áreas de trabajo las cuales son:

- La cámara de aireación es donde se introduce el aire, agitando el líquido y agregando oxígeno al líquido. Promoviendo el crecimiento de bacterias que a su vez digiere la materia orgánica en el líquido.
- La segunda área está dentro de un cono ubicado en el centro del tanque. Esta área es la "zona tranquila" donde el líquido se eleva hacia arriba y los sólidos suspendidos se depositan nuevamente en la cámara de aireación. Este es un proceso continuo con la descarga final de un líquido transparente inodoro que se produce, el cual puede ser reutilizado para el riego de áreas verdes.

Este proceso de tratamiento aeróbico reduce en gran medida la DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), que es una medida común de contaminación, así mismo, al tratarse de un proceso biológico también reduce el nitrógeno y los organismos que causan enfermedades en los desechos, esto considerando que un sistema aeróbico puede eliminar hasta el 98 por ciento de la materia orgánica y los sólidos de las aguas

residuales, produciendo un efluente claro, lo suficientemente limpio como para rociar el riego. No huele y cuando está equipado con un clorador, no hay peligro de contacto incidental de bacterias.

La planta de tratamiento cuenta con dimensiones de 2.522 m de alto por 2.057 m de ancho en la parte superior y 1.82 m en la parte inferior (Figura II-34) y son colocadas de forma subterránea por lo que una vez que se haya instalado, no hay grandes y desagradables tapas de alcantarilla de hormigón que se eleven por encima del suelo que empañen los efectos visuales del paisajismo, ya que solo sobresale una tapa de PVC de 16.24 cm que puede ser acondicionada de acuerdo a lo que se vaya construir en la zona.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales de Mighty Mac han sido probadas y certificadas por NSF International. Mighty Mac cumplió o excedió el Estándar 40 NSF / ANSI, que es el criterio con el que se prueban los sistemas de tratamiento de aguas residuales residenciales. Fue calificado Clase I, siendo esta la calificación más alta.

Las Mighty Mac son construidas en la población de Cabo San Lucas, por personal altamente capacitado y con licencia de los EE. UU., estos tanques están hechos de RFP de alta calidad que garantiza larga vida útil (Figura II-33).



Figura II-33. Planta de tratamiento de aguas residuales Mighty mac 750.

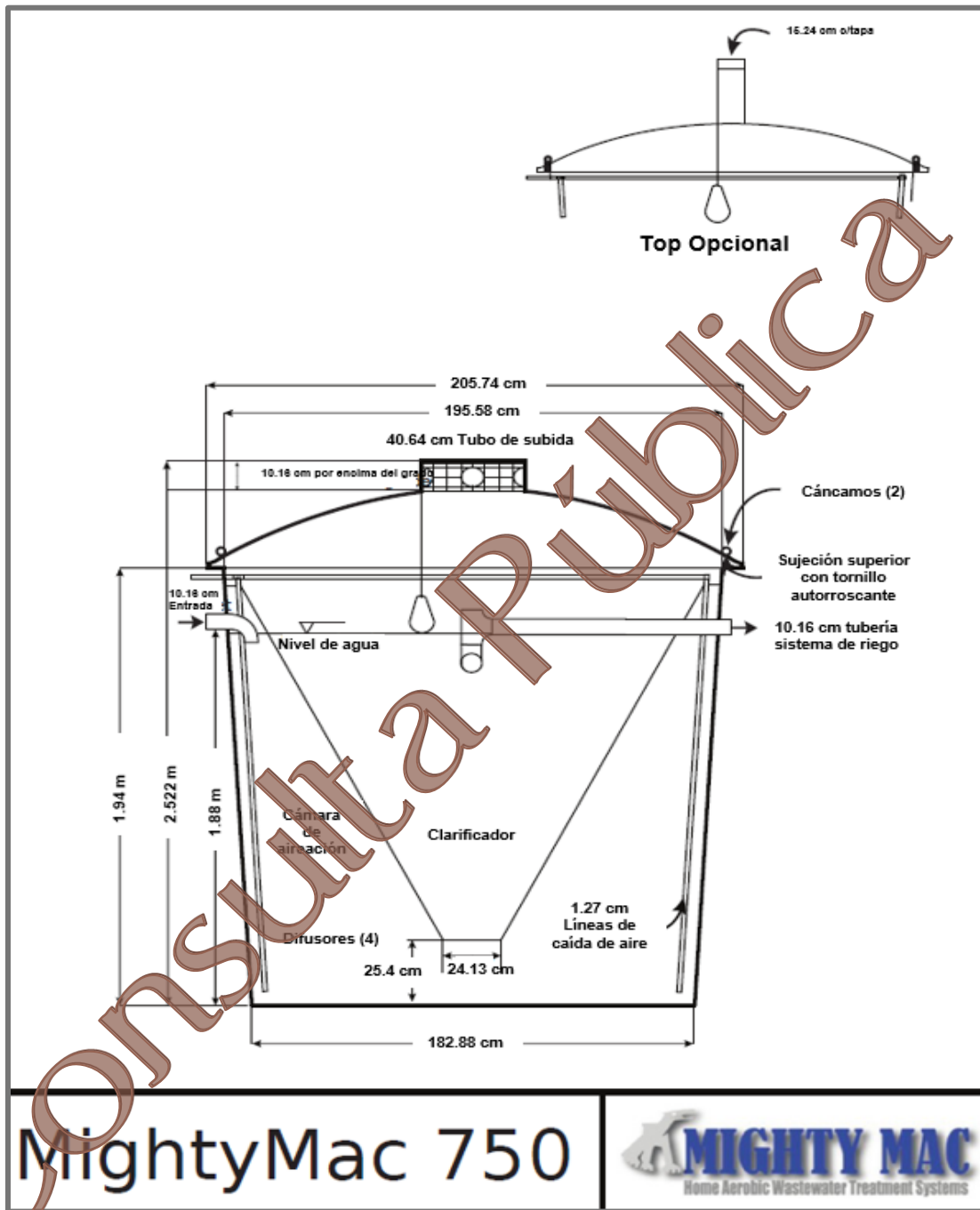


Figura II-34. Diseño y dimensiones de la planta de tratamiento Mighty mac 750.

II.2.8. Estimación del volumen por especie de materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo

El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.

II.2.8.1. Usos de la vegetación forestal

El desarrollo de las distintas especies de plantas que componen la vegetación del estado de Baja California Sur es generalmente lento, sin embargo, no se debería subestimar el potencial de las mismas, ya que constituyen en muchos de los casos el único sostén para muchas familias.

Los usos potenciales de mayor importancia entre las especies que se desarrollan en la superficie requerida para el proyecto se pueden separar en los siguientes:

1. Maderable: Postes y leña; de uso regional.
2. No maderables: Ornamental, Forrajero, alimenticio y artesanal.

La vegetación de esta región ha sido poco estudiada, por lo tanto, a la fecha existen una gran cantidad de especies para las cuales se les desconoce sus usos potenciales; por consiguiente, para todas estas especies se les clasificó en el uso no maderable denominado ornamental (*), que es el que se les pudiera dar, para embellecimiento de jardines, tal como se muestra en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-42. Productos potenciales de las principales especies forestales registradas en la superficie requerida para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Familia	Producto forestal potencial	
				Maderable	No maderable
Arboles					
1	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae		Ornamental
2	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	Postes y leña	Ornamental
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	Postes y leña	Ornamental
4	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae		Forrajero y Ornamental
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae		Ornamental
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae		Ornamental
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae		Ornamental
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae		Ornamental
9	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		Ornamental
10	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae		Ornamental
11	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae		Alimenticio (frutos) y ornamental
12	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	Postes y leña	Ornamental
13	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Capparaceae		Ornamental
14	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		Ornamental
15	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	Moraceae		Alimenticio (frutos) y ornamental
16	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae		Ornamental
17	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	Postes y leña	Ornamental
Arbustos					
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae		Ornamental
2	Dai	<i>Acacia golumanii</i>	Fabaceae		Ornamental*
3	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium conine</i>	Fabaceae		Ornamental
4	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae		Ornamental*
5	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae		Ornamental*
6	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae		Ornamental*
7	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae		Ornamental*
8	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae		Ornamental*
9	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae		Ornamental*

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Familia	Producto forestal potencial	
				Maderable	No maderable
10	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae		Ornamental
11	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae		Ornamental*
12	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae		Ornamental*
13	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae		Ornamental*
14	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae		Ornamental*
15	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae		Ornamental
16	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae		Ornamental*
17	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae		Ornamental*
18	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae		Ornamental*
19	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae		Ornamental*
20	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae		Ornamental
21	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae		Ornamental
Herbáceas					
1	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae		Ornamental*
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae		Ornamental*
3	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae		Ornamental*
4	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae		Ornamental
5	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae		Ornamental
6	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae		Ornamental
7	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae		Ornamental
8	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	Euphorbiaceae		Ornamental*
9	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae		Ornamental
10	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae		Ornamental
11	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae		Alimenticio y ornamental
Crasas					
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae		Alimenticio y ornamental
2	Biznagueta	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cactaceae		Ornamental
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae		Artesanal y ornamental
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae		Artesanal y ornamental
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae		Artesanal y ornamental

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Familia	Producto forestal potencial	
				Maderable	No maderable
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae		Alimenticio y ornamental
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae		Alimenticio, artesanal y ornamental
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae		Alimenticio, artesanal y ornamental
9	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae		Ornamental
10	Viejito bola	<i>Mammillaria petropila</i>	Cactaceae		Ornamental
11	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae		Ornamental
12	Datilillo	<i>Agave datyllo</i>	Asparagaceae		Ornamental
13	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae		Ornamental

II.2.8.2. Metodología utilizada para el levantamiento de la información de campo.

Justificación del sistema de muestreo

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple: Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

2. Muestreo aleatorio estratificado: En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. 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.

3. Muestreo sistemático: Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal, por las siguientes razones:

1. Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del área del proyecto.
2. Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación.
3. El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre los tipos de vegetación de selva baja caducifolia y matorral sarcocaula, ya que estos tipos de vegetación se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información, mientras que en la Figura II-35 se presenta su distribución geográfica.

Tabla II-43. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo ubicados en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Coordenadas de Los Sitios de Muestreo				Coordenadas de Los Sitios de Muestreo			
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Asociación	Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Asociación
	X	Y			X	Y	
1	594969	2668700	SBC	26	593525	2659103	SBC
2	595022	2668627	SBC	27	593570	2659038	SBC
3	595009	2668520	SBC	28	593668	2658904	SBC
4	595044	2668405	SBC	29	593751	2658894	SBC
5	594825	2668343	SBC	30	596537	2657624	MSC
6	595080	2668322	SBC	31	595521	2655955	MSC
7	595012	2668293	SBC	32	595716	2655876	MSC
8	594902	2668256	SBC	33	595571	2655800	MSC
9	594760	2668240	SBC	34	595838	2655753	MSC
10	595032	2668221	SBC	35	595645	2655715	MSC
11	595018	2668134	SBC	36	595801	2655660	MSC
12	595637	2665383	SBC				
13	595622	2665227	SBC				
14	595601	2665189	SBC				
15	597274	2663958	SBC				
16	597338	2663943	SBC				
17	597274	2663911	SBC				
18	597338	2663891	SBC				
19	597218	2663859	SBC				
20	595800	2663775	MSC				
21	595851	2663761	MSC				
22	595883	2663678	MSC				
23	594784	2659464	MSC				
24	594857	2659441	MSC				
25	594771	2659539	MSC				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

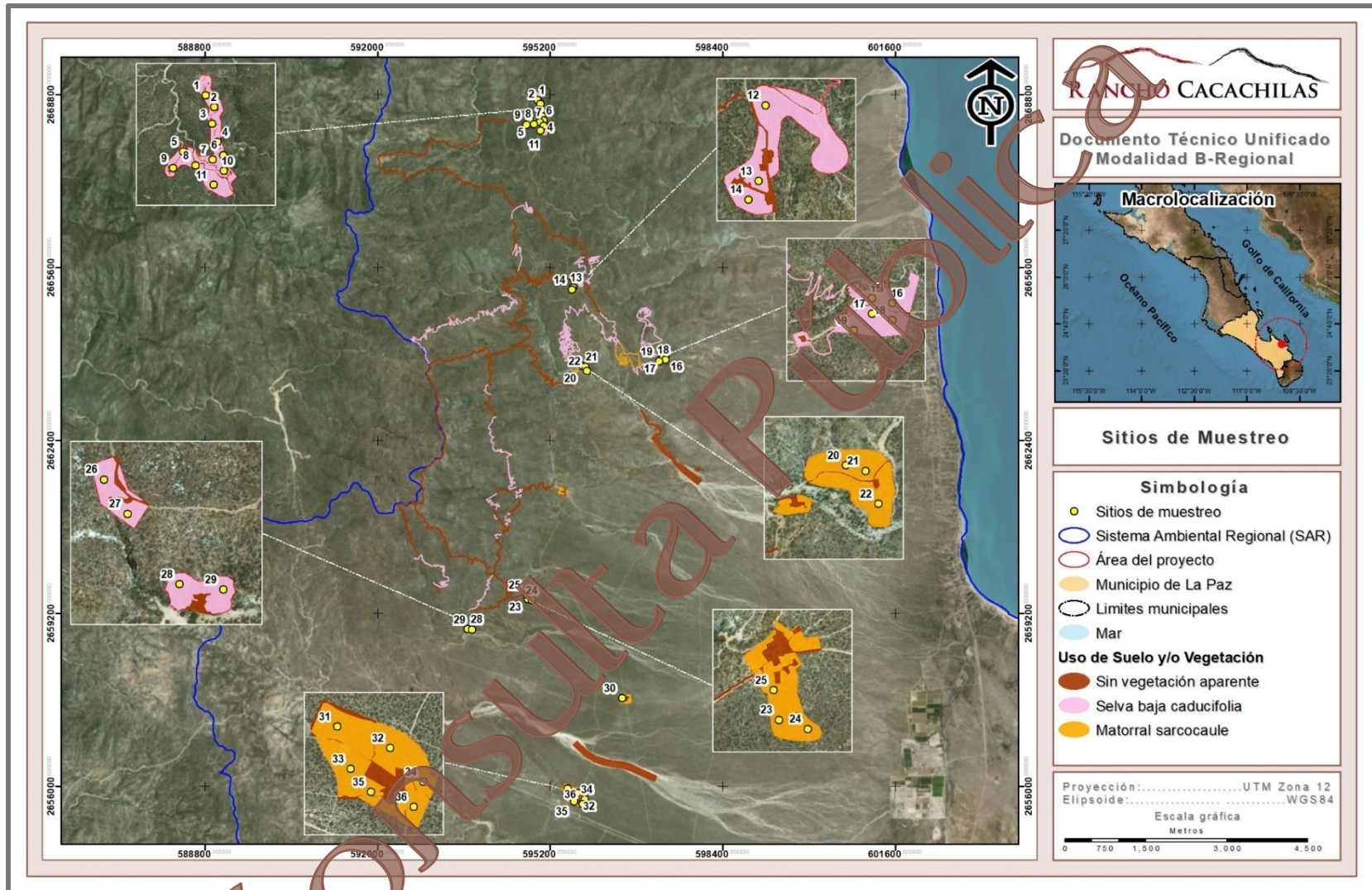


Figura II-35. Ubicación de los sitios de muestreo utilizados para estimación de volúmenes forestales.

Tamaño y forma de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; considerando que con el proyecto se pretende afectar superficies compactas, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

- 1) Sitios circulares de 1,000 m² (17.34 m de radio), para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas. Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

Intensidad y esfuerzo de muestreo

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1%, 0.5%, 0.1% y .01%, dependiendo de varios factores, superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn, C.F.; 1994).

En la Tabla II-44 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en la Selva baja caducifolia la cual es de 11.01% y para el Matorral sarcocaula se obtuvo una intensidad de muestreo de 7.76%, como podemos

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

observar esta intensidad esta por encima de las intensidades de muestreo que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que la muestra se considera representativa.

Tabla II-44. Intensidad de muestreo utilizado en la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaula que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Numero de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	SBC	Selva baja caducifolia	208,878.03	20.89	23	2.3	11.01
2	MSC	Matorral sarcocaula	167,462.46	16.75	13	1.3	7.76
2		Total	376,340.49	37.63	36.00	3.60	

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 18 días, en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 18 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 144 horas.

Levantamiento de información de campo

Para el levantamiento de la información de campo se utilizaron formatos previamente elaborados donde los atributos que se consideraron son: Nombre común, Diámetro Normal y Altura total. Aquellas especies que por sus características de crecimiento es prácticamente imposible determinar un volumen forestal real, solamente fueron contabilizadas y registradas en los formatos de campo.

Estimación de volúmenes maderables

Para el cálculo de volúmenes maderables se utilizó la siguiente fórmula:

$$Vol \text{ árbol en pie} = \frac{\pi}{4} * DN^2 * (Ht \text{ ó } Hc) + ff$$

Dónde:

DN: Diámetro Normal (1.30 m a partir de la base del árbol).

Ht o Hc: Altura Total o Altura Comercial.

ff: Factor de Forma (el utilizado fue de 0.7).

Estimación de volúmenes no maderables

Para aquellas especies que no es posible obtener un volumen en m³ de madera o que su tallo no es de composición leñosa, la estimación de su volumen se realizó en kilogramos; en este rubro se incluyeron tanto especies del estrato herbáceo, arbustivo, plantas crasas y árboles.

La determinación de un peso promedio por planta y por especie se realizó derivado de trabajos de rescate de flora silvestre que la empresa ESAF, S. C. ha realizado en Baja California Sur.

II.2.8.3. Resultados

Derivado de lo anterior en la siguiente tabla (Tabla II-45) se presenta el volumen maderable estimado en la superficie cubierta con vegetación requerida para el desarrollo del proyecto, separada por asociación y concentrado total.

En el **anexo digital a** en formato excel, se presentan la información recabada en campo para cada uno de los 36 sitios de muestreo levantados en la superficie que requiere remoción de vegetación, así como la estimación de volúmenes.

Tabla II-45. Estimación del volumen forestal maderable total (m³) en el área del proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Superficie cubierta con vegetación de MSC (16.746 has)			Superficie cubierta con vegetación de SBC (20.888 has)			Superficie total cubierta de vegetación (37.634 has)		
			Densidad Estimada	Volumen maderable total muestreado (m ³ /ha)	Volumen maderable en el MSC	Densidad Estimada	Volumen forestal total muestreado (m ³ /ha)	Volumen maderable en la SBC	Densidad Estimada	Volumen maderable total muestreado (m ³ /ha)	Volumen maderable en la superficie con vegetación
1	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	489	0.7198	12.0537	1,371	4.4659	93.2838	2,360	5.1857	105.3374
2	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	26	0.0203	0.3399	282	0.2772	5.7899	307	0.2975	6.1299
3	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	26	0.0228	0.3824	27	0.0402	0.8388	53	0.0630	1.2212
4	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	26	0.0550	0.9207				26	0.0550	0.9207
4	Total		567	0.8179	13.6967	2,180	4.7833	99.9125	2,746	5.6012	113.6092

No maderables

Plantas completas

Derivado de lo anterior en la siguiente tabla (Tabla II-46) se presenta el volumen forestal no maderable (plantas completas en kg) estimado en la superficie cubierta con vegetación requerida para el desarrollo del proyecto, separada por asociación y concentrado total.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla II-46. Estimación del volumen forestal no maderable (plantas completas en Kg) estimado en el área del proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Superficie cubierta con vegetación de MSC (16.746 has)				Superficie cubierta con vegetación de SBC (20.888 has)				Superficie total cubierta de vegetación (37.634 has)				
			Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Peso estimado por planta (kg)	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en el MSC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la SBC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la superficie con vegetación (toneladas)
Arbóreo-Adultos															
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	349	5,848	25.00	8.731	146.205	125	2,606	3.120	65.161	474	8,455	11.850	211.367
2	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	66	1,108	120.00	7.938	132.937	3	54	0.313	6.539	69	1,162	8.252	139.476
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	35	580	50.00	1.731	28.983	53	1,117	2.674	55.853	88	1,697	4.405	84.836
4	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	13	219	25.00	0.327	5.475	95	1,989	2.380	49.723	108	2,208	2.707	55.197
5	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	12	206	80.00	0.985	16.488	12	254	0.974	20.343	24	460	1.959	36.831
6	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	9	155	25.00	0.231	3.864	17	345	0.413	8.628	26	500	0.644	12.492
7	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	2	39	50.00	0.115	1.932	4	82	0.196	4.087	6	120	0.311	6.019
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	3	52	80.00	0.246	4.122					3	52	0.246	4.122
9	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>			250.00			0.4	9	0.109	2.270	0.4	9	0.109	2.270
10	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>			80.00			1	27	0.104	2.180	1	27	0.104	2.180
11	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>			120.00			1	18	0.104	2.180	1	18	0.104	2.180

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Superficie cubierta con vegetación de MSC (16.746 has)				Superficie cubierta con vegetación de SBC (20.888 has)				Superficie total cubierta de vegetación (37.634 has)					
			Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Peso estimado por planta (kg)	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en el MSC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la SBC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la superficie con vegetación (toneladas)	
12	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>			80.00				1	18	0.070	1.453	1	18	0.070	1.453
12	Total		490	8,206		20.304	340.008		312	6,521	10.457	218.416	802	14,726	30.760	558.424
Arbóreo-Juveniles																
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	52	863	20.00	1.031	17.261		34	717	0.687	14.349	86	1,581	1.718	31.610
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	5	90	80.00	0.431	7.214						5	90	0.431	7.214
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2	26	20.00	0.031	0.515		12	254	0.243	5.086	14	280	0.274	5.601
4	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2	26	50.00	0.077	1.288		2	45	0.109	2.270	4	71	0.186	3.559
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1	13	50.00	0.038	0.644		3	54	0.130	2.725	3	67	0.169	3.369
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>			50.00				3	64	0.152	3.179	3	64	0.152	3.179
7	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	2	39	80.00	0.185	3.092						2	39	0.185	3.092
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>			40.00				3	54	0.104	2.180	3	54	0.104	2.180
9	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	1	13	80.00	0.062	1.031						1	13	0.062	1.031
10	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	1	13	20.00	0.015	0.258		1	27	0.026	0.545	2	40	0.041	0.803
10	Total		65	1,082		1.869	31.302		58	1217	1.452	30.333	123	2,299	3.321	61.635

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Superficie cubierta con vegetación de MSC (16.746 has)				Superficie cubierta con vegetación de SBC (20.888 has)				Superficie total cubierta de vegetación (37.634 has)				
			Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Peso estimado por planta (kg)	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en el MSC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la SBC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la superficie con vegetación (toneladas)
Arbóreo-Renuevos															
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	45	760	10.00	0.454	7.600	21	445	0.213	4.450	67	1,205	0.667	12.050
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	11	180	25.00	0.269	4.509	1	18	0.022	0.454	12	199	0.291	4.963
3	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>			10.00			8	173	0.083	1.726	8	173	0.083	1.726
4	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2	39	10.00	0.023	0.386	6	118	0.057	1.181	8	157	0.080	1.567
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>			5.00			3	54	0.013	0.272	3	54	0.013	0.272
6	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>			10.00			1	18	0.009	0.182	1	18	0.009	0.182
7	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>			5.00			0.4	9	0.002	0.045	0.4	9	0.002	0.045
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>			5.00			0.4	9	0.002	0.045	0.4	9	0.002	0.045
8	Total		58	979		0.746	12.495	40	845	0.400	8.355	99	1,824	1.146	20.850
Arbustivo															
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	117	1,958	25.00	2.923	48.950	126	2634	3.152	65.843	243	4,592	6.075	114.792
2	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	8	142	120.00	1.015	17.004	26	536	3.078	64.299	34	678	4.094	81.302
3	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	55	927	45.00	2.492	41.736	26	545	1.174	24.521	81	1,472	3.666	66.257

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Superficie cubierta con vegetación de MSC (16.746 has)					Superficie cubierta con vegetación de SEC (20.888 has)				Superficie total cubierta de vegetación (37.634 has)			
			Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Peso estimado por planta (kg)	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en el MSC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la SBC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la superficie con vegetación (toneladas)
4	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	42	696	25.00	1.038	17.390	76	1580	1.891	39.506	117	2,276	2.930	56.896
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	14	232	25.00	0.346	5.797	57	1190	1.424	29.743	71	1,422	1.770	35.539
6	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	11	180	50.00	0.538	9.017	18	18	0.891	18.618	29	199	1.430	27.635
7	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	2	26	25.00	0.038	0.644	27	572	0.685	14.304	29	598	0.723	14.948
8	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	2	26	20.00	0.031	0.515	26	536	0.513	10.716	27	562	0.544	11.232
9	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>			20.00			22	454	0.435	9.082	22	454	0.435	9.082
10	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	2	26	20.00	0.031	0.515	17	345	0.330	6.902	18	371	0.361	7.417
11	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	2	26	70.00	0.108	1.803	3	64	0.213	4.450	5	89	0.321	6.253
12	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	13	120.00	0.092	1.546	1	27	0.157	3.269	2	40	0.249	4.815
13	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>			25.00			8	173	0.207	4.314	8	173	0.207	4.314
14	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	2	39	50.00	0.115	1.932	2	45	0.109	2.270	4	84	0.224	4.203
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	8	142	20.00	0.169	2.834	1	27	0.026	0.545	10	169	0.195	3.379
16	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	5	90	25.00	0.135	2.254	1	27	0.033	0.681	7	117	0.167	2.935

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Superficie cubierta con vegetación de MSC (16.746 has)				Superficie cubierta con vegetación de SBC (20.888 has)				Superficie total cubierta de vegetación (37.634 has)					
			Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Peso estimado por planta (kg)	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en el MSC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la SBC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la superficie con vegetación (toneladas)	
17	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>			25.00				4	372	0.109	2.270	4	372	0.109	2.270
18	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	3	52	20.00	0.062	1.031						3	52	0.062	1.031
19	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	2	26	25.00	0.038	0.644						2	26	0.038	0.644
20	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>			30.00			1	91	0.026	0.545	1	91	0.026	0.545	
21	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	2	26	20.00	0.031	0.515			0.000	0.000	2	26	0.031	0.515	
21	Total		276	4,624		9.204	154.128	442	9236	14.452	301.877	718	13,861	23.656	456.005	
Herbáceas																
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	122	2,035	15.00	1.823	30.529	128	2,670	1.917	40.050	249	4,705	3.740	70.580	
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	6	103	15.00	0.092	1.546	126	2,625	1.885	39.369	132	2,728	1.977	40.915	
3	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	69	1,159	15.00	1.038	17.390	7	145	0.104	2.180	76	1,305	1.143	19.570	
4	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	32	528	10.00	0.315	5.281	7	145	0.070	1.453	38	673	0.385	6.735	
5	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	18	309	5.00	0.092	1.546	24	509	0.122	2.543	43	818	0.214	4.089	
6	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	2	39	15.00	0.035	0.580	6	127	0.091	1.907	8	166	0.126	2.487	
7	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>			5.00			10	209	0.050	1.044	10	209	0.050	1.044	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Superficie cubierta con vegetación de MSC (16.746 has)				Superficie cubierta con vegetación de SBC (20.888 has)				Superficie total cubierta de vegetación (37.634 has)					
			Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Peso estimado por planta (kg)	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en el MSC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la SBC (toneladas)	Densidad Estimada	Densidad Estimada en la superficie con vegetación	Volumen no maderable total muestreado (ton/ha)	Volumen no maderable en la superficie con vegetación (toneladas)	
8	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>			5.00				5	109	0.026	0.545	5	109	0.026	0.545
9	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>			5.00				4	82	0.020	0.409	4	82	0.020	0.409
10	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>			15.00				1	18	0.013	0.272	1	18	0.013	0.272
11	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	2	26	10.00	0.015	0.258						2	26	0.015	0.258
11	Total		251	4,199		3.412	57.130		318	6639	4.298	89.773	569	10,838	7.709	146.903
	Total		1,140	19,090		35.535	595.063		1,171	24,457	31.059	648.754	2,311	43,548	66.593	1,243.817

Tierra de monte

Considerando que el suelo orgánico es un recurso forestal no maderable, de igual manera se realizó la estimación de la cantidad del mismo que se verá afectado con el desarrollo del proyecto. En la superficie requerida para el desarrollo del proyecto se presentan tres tipos de suelo (Leptosol, Regosol y Fluvisol), los tres tipos de suelos se caracterizan por tener poca profundidad y ser escasos en materia orgánica. Tomando en cuenta lo anterior y para no sobreestimar o subestimar la cantidad de suelo a afectar se optó por utilizar una profundidad de 10 cm, que es lo que se puede considerar en realidad suelo orgánico o tierra de monte, por lo tanto, con esta profundidad se tiene una estimación de 1,000 m³ por ha, si la superficie requerida para el desarrollo del proyecto es de 37.634 ha, entonces la cantidad de suelo a afectar será de 37,634.00 m³.

Tabla II-47. Estimación del suelo orgánico o tierra de monte en el área del proyecto.

Recurso	Profundidad del suelo (m)	Superficie a afectar (ha)	Cantidad estimada en la superficie a afectar	Unidad
Tierra de monte	0.1	37.634	37,634.00	Metros cúbicos

II.2.9. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo

El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.

La Ley General de Desarrollo forestal Sustentable, En el Artículo 7, presenta las siguientes definiciones:

Fracción XLVIII recursos forestales maderables: *Los constituidos por vegetación leñosa susceptibles de aprovechamiento o uso;*

Fracción 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*

Fracción LXI servicios ambientales: *Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo forestal sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano.*

Atendiendo a lo anterior, y de acuerdo al artículo arriba citado, a continuación se presenta la estimación económica de los recursos biológicos forestales en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto cubierta con vegetación, agrupándolos de la siguiente manera:

- ✓ Recursos forestales. Se separaron estos en maderables y no maderables (incluyendo fauna silvestre y suelo orgánico).
- ✓ Servicios ambientales (Captura de agua y Captura de carbono) que se dejarán de captar con el desarrollo del proyecto.

En el **Anexo digital b**, se presentan los diversos cálculos realizados para la estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo.

1. Recursos forestales maderables

La estimación del presente apartado se enfoca a los recursos forestales maderables que se calcularon en el apartado II.2.8., del presente documento para ambas

asociaciones; específicamente de aquellas que se puede obtener algún producto maderable (Postes y leña). De acuerdo con los volúmenes forestales estimados en el mencionado apartado y al precio que se reporta para la zona por m³r dependiendo cual sea su destino final, a continuación se presenta la estimación de la valoración monetaria de estos volúmenes.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla II-48. Estimación económica de los recursos forestales maderables con posibilidad de ser aprovechados.

No.	Nombre científico	Volumen estimado en 37.634 ha (m ³ rta)	%	Distribución de productos						Estimación del valor				VALOR TOTAL
				Postes		Leña en raja		Desperdicios		Postes		Leña en raja		
				%	Volumen (m ³ r)	%	Volumen (m ³ r)	%	Volumen (m ³ r)	%	Volumen (m ³ r)	Precio por m ³ r	Precio total	
1	<i>Lysiloma candida</i>	105.3374	92.72	40	42.135	45	47.402	15	15.801	800	33,707.97	600	28,441.10	62,149.07
2	<i>Gochnatia arborescens</i>	6.1299	5.40	40	2.452	45	2.758	15	0.919	800	1,961.57	600	1,655.07	3,616.64
3	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	1.2212	1.07	41	0.488	46	0.550	16	0.183	801	391.27	601	330.27	721.55
4	<i>Esenbeckia flava</i>	0.9207	0.81	40	0.368	45	0.414	15	0.138	800	294.62	600	248.59	543.21
Total		113.6092	100.00		45.444		51.124		17.041		36,355.43		30,675.03	67,030.47

2. Recursos forestales no maderables

Plantas completas. En esta categoría se enlistaron todas aquellas plantas que no tienen algún uso maderable, que forman parte de las plantas crasas, estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo; por lo tanto, estas especies pueden ser utilizadas como ornato en las áreas verdes, en la siguiente tabla se presenta la estimación económica de estas especies.

Tabla II-49. Valor económico de las plantas completas que se distribuyen en la superficie cubierta por vegetación requerida para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Estimada en la superficie total con vegetación (37.634 ha)	Valor unitario de mercado aproximado (\$)	Valor total estimado (\$)
Arbóreo-Adultos					
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	8,455	150	\$ 1,268,250.00
2	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	1,162	700	\$ 813,400.00
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1,697	500	\$ 848,500.00
4	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2,208	150	\$ 331,200.00
5	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	460	100	\$ 46,000.00
6	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	500	100	\$ 50,000.00
7	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	120	150	\$ 18,000.00
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	52	100	\$ 5,200.00
9	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	9	700	\$ 6,300.00
10	Colomn	<i>Erythrina flabelliformis</i>	27	150	\$ 4,050.00
11	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	18	500	\$ 9,000.00
12	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	18	150	\$ 2,700.00
12	Total		14,726		\$3,402,600.00
Arbóreo-Juveniles					
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	1,581	100	\$ 158,100.00
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	90	600	\$ 54,000.00
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	280	100	\$ 28,000.00
4	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	71	100	\$ 7,100.00
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	67	250	\$ 16,750.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Estimada en la superficie total con vegetación (37.634 ha)	Valor unitario de mercado aproximado (\$)	Valor total estimado (\$)
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	64	100	\$ 6,400.00
7	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	39	600	\$ 23,400.00
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	54	100	\$ 5,400.00
9	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	13	150	\$ 1,950.00
10	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	40	100	\$ 4,000.00
10	Total		2,299		\$ 305,100.00
Arbóreo-Renuevos					
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	1,205	25	\$ 30,125.00
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	199	50	\$ 9,950.00
3	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	173	25	\$ 4,325.00
4	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	157	25	\$ 3,925.00
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	54	50	\$ 2,700.00
6	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania biocularis</i>	18	15	\$ 270.00
7	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	9	25	\$ 225.00
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	9	15	\$ 135.00
8	Total		1,824		\$ 51,655.00
Arbustivo					
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	4,592	50	\$ 229,600.00
2	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	678	150	\$ 101,700.00
3	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	1,472	150	\$ 220,800.00
4	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	2,276	100	\$ 227,600.00
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	1,422	30	\$ 42,660.00
6	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	199	30	\$ 5,970.00
7	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	598	25	\$ 14,950.00
8	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	562	15	\$ 8,430.00
9	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	454	15	\$ 6,810.00
10	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	371	50	\$ 18,550.00
11	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	89	50	\$ 4,450.00
12	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	40	25	\$ 1,000.00
13	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	173	25	\$ 4,325.00
14	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	84	120	\$ 10,080.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Estimada en la superficie total con vegetación (37.634 ha)	Valor unitario de mercado aproximado (\$)	Valor total estimado (\$)
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	169	50	\$ 8,450.00
16	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	117	50	\$ 5,850.00
17	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	372	50	\$ 18,600.00
18	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	52	15	\$ 780.00
19	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	26	15	\$ 390.00
20	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	91	15	\$ 1,365.00
21	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	26	15	\$ 390.00
21	Total		13,861		\$ 932,750.00
Herbáceas					
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	4,705	50	\$ 235,250.00
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	2,728	50	\$ 136,400.00
3	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	1,305	50	\$ 65,250.00
4	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	673	50	\$ 33,650.00
5	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	818	50	\$ 40,900.00
6	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	166	100	\$ 16,600.00
7	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	209	100	\$ 20,900.00
8	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	109	50	\$ 5,450.00
9	Caribe	<i>Cnidocolus angustidens</i>	82	25	\$ 2,050.00
10	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	18	25	\$ 450.00
11	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	26	25	\$ 650.00
11	Total		10,838		\$ 557,550.00
	Total		43,548		\$5,249,655.00

Suelo orgánico. En la superficie requerida para el desarrollo del proyecto se presentan tres tipos de suelo (Leptosol, Regosol y Fluvisol), los tres tipos de suelos se caracterizan por tener poca profundidad y ser escasos en materia orgánica, por lo tanto, para fines prácticos y para poder tener una estimación del costo de este recurso se utilizó una profundidad de 10 cm, por lo tanto, con esta profundidad se tiene una estimación de 1,000 m³ por ha, si la superficie requerida para el desarrollo del proyecto

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

es de 37.634 ha, entonces la cantidad de suelo a afectar será de 37,634.00 m³, la estimación económica de este recurso se presenta en la siguiente tabla.

Tabla II-50. Estimación económica del recurso suelo estimado en el área del proyecto.

Recurso	Profundidad del suelo (m)	Superficie a afectar (ha)	Cantidad estimada en la superficie a afectar	Unidad	Precio unitario estimado (Pesos)	Precio total estimado (Pesos)
Tierra de monte	0.1	37.634	37,634.00	Metros cúbicos	\$150.00	\$5,645,100.00
Total						\$5,645,100.00

3. Fauna silvestre

Para el caso de la fauna silvestre, es importante mencionar que, el cálculo de un costo o un “precio” es en la práctica muy complicado ya que depende de un análisis de población que de entrada es muy difícil de establecer, así como también lo es determinar el grado de afectación que efectivamente tendrán con el desarrollo del proyecto, considerando sus habilidades de movilidad; para el cálculo de la cantidad de ejemplares de fauna con posibilidades de comercializar se utilizaron los datos de abundancia de fauna reportados para la zona del proyecto, mientras que el precio se obtuvo mediante consulta en las principales tiendas de venta de mascotas en las localidades cercanas así como con las empresas que se encuentran registradas como Unidades de manejo para la conservación de vida silvestre (UMA's). Los resultados se presentan en la Tabla II-51. De igual forma que para la flora silvestre, se consideraron todas las especies identificadas no obstante que se requeriría permiso de vida silvestre para la comercialización de los ejemplares de flora y fauna silvestre.

Tabla II-51. Estimación económica de la fauna silvestre identificada en el área del proyecto.

No.	Nombre científico	Abundancia en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto	Unidad de medida	Forma de estimación del valor económico	Valor unitario de mercado aproximado (\$)	Valor total estimado (\$)
Aves						
1	<i>Aphelocoma californica</i>	13	Ejemplares	Investigación de mercado	60.00	780.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre científico	Abundancia en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto	Unidad de medida	Forma de estimación del valor económico	Valor unitario de mercado aproximado (\$)	Valor total estimado (\$)
2	<i>Auriparus flaviceps</i>	49	Ejemplares	en tiendas locales de venta de mascotas	60.00	2,940.00
3	<i>Bubo virginianus</i>	5	Ejemplares		50.00	250.00
4	<i>Buteo jamaicensis</i>	5	Ejemplares		50.00	250.00
5	<i>Callipepla californica</i>	65	Ejemplares		50.00	3,250.00
6	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	37	Ejemplares		65.00	2,405.00
7	<i>Caracara cheriway</i>	11	Ejemplares		150.00	1,650.00
8	<i>Cardinalis cardinalis</i>	34	Ejemplares		200.00	6,800.00
9	<i>Carpodacus mexicanus</i>	31	Ejemplares		65.00	2,015.00
10	<i>Cathartes aura</i>	11	Ejemplares		100.00	1,100.00
11	<i>Columbina passerina</i>	62	Ejemplares		100.00	6,200.00
12	<i>Corvus corax</i>	7	Ejemplares		65.00	455.00
13	<i>Falco sparverius</i>	6	Ejemplares		60.00	360.00
14	<i>Geococcyx californianus</i>	11	Ejemplares		65.00	715.00
15	<i>Icterus parisorum</i>	13	Ejemplares		60.00	780.00
16	<i>Melanerpes uropygialis</i>	30	Ejemplares		60.00	1,800.00
17	<i>Mimus polyglottos</i>	14	Ejemplares		65.00	910.00
18	<i>Myiarchus cinerascens</i>	17	Ejemplares		40.00	680.00
19	<i>Passer domesticus</i>	28	Ejemplares		65.00	1,820.00
20	<i>Picoides scalaris</i>	9	Ejemplares		70.00	630.00
21	<i>Polioptila caerulea</i>	20	Ejemplares		75.00	1,500.00
22	<i>Toxostoma cinereum</i>	24	Ejemplares		60.00	1,440.00
23	<i>Zenaida asiatica</i>	70	Ejemplares		75.00	5,250.00
24	<i>Zenaida macroura</i>	36	Ejemplares		75.00	2,700.00
24	Subtotal	608				
Mamíferos						
1	<i>Ammodramus leucurus</i>	20	Ejemplares	Investigación en UMAS registradas en la región	250.00	5,000.00
2	<i>Canis latrans peninsularis</i>	5	Ejemplares		1,000.00	5,000.00
3	<i>Lepus californicus</i>	21	Ejemplares		200.00	4,200.00
4	<i>Onychomys leucogaster peninsularis</i>	7	Ejemplares		5,000.00	35,000.00
5	<i>Peromyscus</i>	11	Ejemplares		70.00	770.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre científico	Abundancia en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto	Unidad de medida	Forma de estimación del valor económico	Valor unitario de mercado aproximado (\$)	Valor total estimado (\$)
	<i>eremicus</i>					
6	<i>Procyon lotor</i>	4	Ejemplares		350.00	1,400.00
7	<i>Spilogale gracilis</i>	4	Ejemplares		200.00	800.00
8	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2	Ejemplares		800.00	1,600.00
8	Subtotal	74				53,770.00
Reptiles						
1	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	38	Ejemplares		70.00	2,660.00
2	<i>Aspidoscelis tigris</i>	41	Ejemplares		60.00	2,460.00
3	<i>Callisaurus draconoides</i>	12	Ejemplares		200.00	2,400.00
4	<i>Crotalus ruber</i>	2	Ejemplares		300.00	600.00
5	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	4	Ejemplares		150.00	600.00
6	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	43	Ejemplares	Investigación en UMAS registradas en la región	80.00	3,440.00
7	<i>Lichanura trivirgata</i>	2	Ejemplares		150.00	300.00
8	<i>Masticophis flagellum</i>	4	Ejemplares		150.00	600.00
9	<i>Pituophis vertebralis</i>	3	Ejemplares		150.00	450.00
10	<i>Sceloporus orcutti</i>	12	Ejemplares		100.00	1,200.00
11	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	16	Ejemplares		200.00	3,200.00
12	<i>Uta stansburiana</i>	10	Ejemplares		200.00	2,000.00
12	Subtotal	187				19,910.00
Anfibios						
1	<i>Pseudacris regilla</i>	6	Ejemplares	Investigación en UMAS registradas en la región	150.00	900.00
2	<i>Scaphiopus couchii</i>	6	Ejemplares		100.00	600.00
2	Subtotal	12				1,500.00
46	Total					121,860.00

4. Servicios ambientales

A). Captura de agua

El precio del agua lo define el gobierno en función del valor agregado que se le pueda dar al agua así como a su disponibilidad. Para ello el país se ha dividido en zonas y

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

para cada una de ellas existe un precio por metro cúbico (Tabla II-52). Las zonas de disponibilidad 1 corresponden a regiones de baja disponibilidad o alta demanda, mientras que las que caen dentro de las de disponibilidad 4 corresponden a zonas de alta disponibilidad de agua.

De acuerdo con el Párrafo A del Artículo 223 de la Ley Federal de Derechos (Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas Nacionales) se establece que para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se pagará el derecho sobre agua, de conformidad con la zona de disponibilidad de agua en que se efectúe su extracción y de acuerdo a las cuotas establecidas en la siguiente tabla.

Tabla II-52. Precio por metro cúbico de agua dependiendo la zona de disponibilidad.

Zonas de disponibilidad	Precio por metro cúbico para aguas subterráneas (pesos)
I. Zona de disponibilidad 1	20.4740
II. Zona de disponibilidad 2	7.9251
III. Zona de disponibilidad 3	2.7595
IV. Zona de disponibilidad 4	2.0059

Conforme al Artículo 231 de la misma Ley Federal de Derechos, Tratándose de aguas subterráneas la determinación de la zona de disponibilidad será por acuífero aplicando la siguiente fórmula:

$$I_{das} = \frac{D_{ma}}{(R - D_{nc})}$$

Dónde:

I_{das} = Índice de disponibilidad.

D_{ma} = Disponibilidad media anual de agua subterránea en una unidad hidrogeológica.

R = Recarga total media anual.

D_{nc} = Descarga natural comprometida.

El resultado obtenido de la fórmula señalada, se ubicará dentro de los rangos siguientes para determinar la zona de disponibilidad que le corresponda al SAR definido para el proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla II-53. Rangos para determinar la zona de disponibilidad que le corresponde al SAR definido para el proyecto.

Zona de disponibilidad 1	Menor o igual a -0.1
Zona de disponibilidad 2	Mayor a -0.1 y menor o igual a 0.1
Zona de disponibilidad 3	Mayor a 0.1 y menor o igual a 0.8
Zona de disponibilidad 4	Mayor a 0.8

Ahora bien, la superficie solicitada que requiere remoción de vegetación se encuentra formando parte del acuífero 0323 "Los Planes"; de fecha 04 de enero del 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el acuífero señalado de 0.00; teniendo lo anterior en consideración, para valor el servicio ambiental captura de agua se le dio el valor por m^3 que le corresponde al acuífero señalado; al cual le corresponde la zona de disponibilidad 2 y el precio por m^3 es de 7.9251 pesos.

Con los datos anteriores se realizó la valoración económica del servicio ambiental por captura de agua en la superficie que aún cuenta con vegetación en el área del proyecto. Realizando la siguiente multiplicación: Cantidad de agua capturada (485.34 $m^3/año$) por cantidad de ha por el precio por m^3 de agua en función de la zona de disponibilidad, con lo que se tiene que, en este servicio ambiental se estarían perdiendo 144,755.01 pesos al año derivados del desmonte en la superficie del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

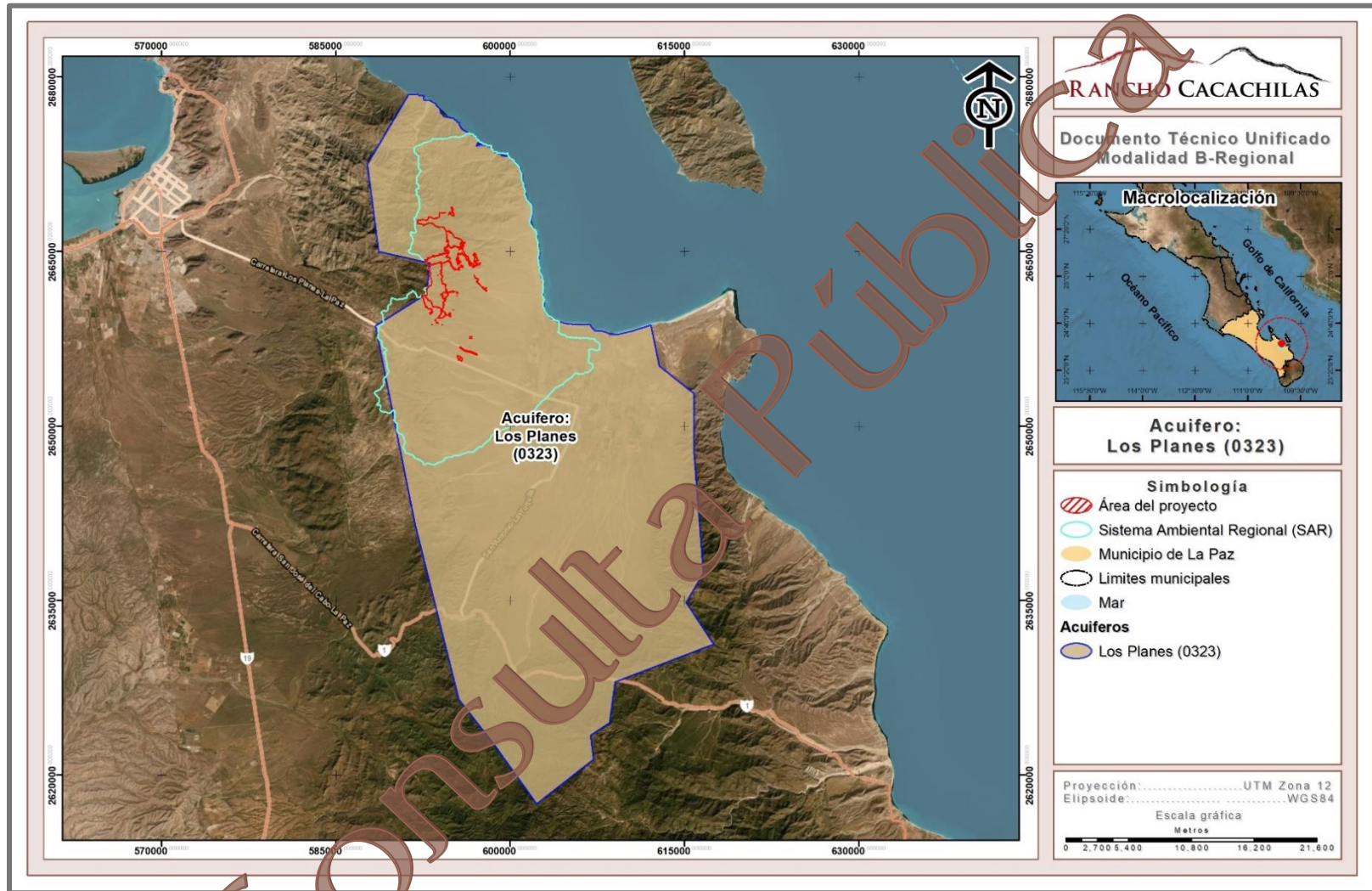


Figura II-36. Ubicación del proyecto respecto al acuífero 0323 Los Planes.

B). Captura de carbono

El mercado de carbono capturado en bosques y selvas se define en dólares por tonelada de carbono capturado. El valor económico de cada tonelada de carbono depende de los costos marginales del cambio climático, mismos que son muy difíciles de estimar dado que requiere una enorme cantidad de proyecciones y supuestos. Nordhaus (1992) sugiere un costo marginal de US \$5 t/C, mientras que Frankhauser (1995) estima este costo en US \$20 t/C debido a los riesgos derivados del cambio climático, tasas de descuento y otros. Empresas consultoras sobre el tema normalmente usan un estándar de US \$10 t/C (Torres, 2002).

Para conocer el contenido de carbono, en una muestra de biomasa, se procede a multiplicar la biomasa por la concentración de carbono obtenida experimentalmente o por un factor de contenido de carbono por especie forestal (IPCC, 2007).

De acuerdo con un estudios reportados por Masera et al (2001); Ordóñez (2004); INE-SEMARNAT (2005) en Matorral xerófilo y vegetación semiárida, tomando como promedio con base a las curvas de crecimiento y por lo tanto a la biomasa generada en vegetación aérea, de suelo y raíces, estimaron una captura total de carbono de 80 toneladas por hectárea (Tabla II-54).

Tabla II-54. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México.

Diferentes ecosistemas terrestres	(tCO ₂ e / hectárea)			
	Vegetación aérea	Suelo	Raíces	Total
Bosque de coníferas	118	120	19	257
Bosque de <i>Quercus</i>	105	126	5	236
Bosque tropical perennifolio	186	115	4	305
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso	54	100	0	154
Bosque mesófilo de montaña	189	205	36	430
Matorral xerófilo y vegetación semiárida	19	60	1	80

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Diferentes ecosistemas terrestres	(tCO ₂ e / hectárea)			
	Vegetación aérea	Suelo	Raíces	Total
Pastizal natural, halófilo y gipsófilo	16	81	0	97
Vegetación acuática y subacuática	223	59	0	282
Promedio 8 ecosistemas terrestres	113,7	108,2	8,1	230,

Fuente: Masera et al (2001); Ordóñez (2004); INE-SEMARNAT (2005)

Nota: tCO₂e = toneladas de bióxido de carbono equivalente.

Teniendo en consideración que obtener una cuantificación en lo referente a la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; representa un alto grado de complejidad y que en México aún no existen suficientes estudios sobre captura de carbono específicos, para tener un dato aproximado de la captura de carbono dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación se optó por retomar la información publicada en este sentido; específicamente el trabajo de Masera et al (2001) y Ordóñez (2004); los resultados se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla II-55. Costo económico por la reducción en captura de carbono en la superficie requerida para remoción de vegetación (37.634 ha).

Asociación vegetal	Existencias de carbono (toneladas/ha)	Valor de los depósitos de carbono (USD/ton de carbono)	Superficie que requiere remoción de vegetación (ha)	Existencias de carbono en la superficie que requiere remoción de vegetación (Toneladas)	Costo económico por la reducción en captura de carbono por la remoción de vegetación (Pesos)
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso (Selva baja caducifolia)	154	10	20.888	3,216.75	546,847.84
Matorral xerófilo y vegetación semiárida (Matorral sarcoleale)	80	10	16.746	1,339.68	227,745.60
Total			37.634	4,556.43	774,593.44

5. Resumen

La estimación económica calculada para los recursos biológicos forestales que presta la superficie requerida para remoción de vegetación asciende a un total de 12,002,993.92 pesos, en la siguiente tabla se presenta el concentrado del monto de estos recursos separados por concepto.

Tabla II-56. Estimación económica de los recursos biológicos forestales estimados en la superficie requerida para remoción de vegetación.

No	Concepto	Descripción	Monto total (\$)
1	Maderables	Postes, leña y madera para construcción	\$67,030.47
2		Plantas completas	\$5,249,655.00
3	No maderables	Suelo orgánico	\$5,645,100.00
4		Fauna silvestre	\$121,860.00
5	Servicios ambientales	Captura de agua	\$144,755.01
6		Captura de carbono	\$774,593.44
6		Total	\$12,002,993.92

II.2.10. Operación y Mantenimiento

Para las etapas de operación y mantenimiento se prevé las siguientes actividades:

1. Capacitación permanente del personal que labore en el proyecto.
2. Servicios de limpieza para las diferentes áreas del proyecto.
3. Servicio de jardinería en las áreas verdes.
4. Mantenimiento de las instalaciones hidráulicas y eléctricas del proyecto.
5. Reparaciones en general que se pudieran requerir con el paso del tiempo.

II.2.11. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Por la naturaleza del proyecto no se tiene contemplado el abandono del sitio. Se estima la vida útil como indefinida, aunque para fines prácticos consideramos una vida útil

mínima de 100 años. Sin embargo, con el mantenimiento adecuado las instalaciones pueden prolongar su vida útil por muchos años más.

II.2.12. Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

II.2.12.1. Generación y manejo de residuos sólidos no peligrosos

Los residuos orgánicos derivados de desechos fisiológicos del cuerpo humano, tendrán 2 tipos de proceso dependiendo del tipo de sanitarios que se usen. Para el caso de los sanitarios convencionales serán conectados a plantas de tratamiento tipo digestor. En cuanto a los desechos de las letrinas secas, independientemente del tipo que sea, se procederá de la siguiente manera:

Durante la etapa de operación estos residuos serán dispuestos en una composta secundaria que ha sido probada en otros proyectos en la región, después de algunos años de usar las letrinas secas aboneras de doble cámara en la que se separan los sólidos y líquidos. Se ha empezado a probar un nuevo sistema de letrina de cajón con un depósito de 20 lts donde no se separan sólidos y líquidos pero se sigue cubriendo con aserrín, sin embargo, este manejo es más sencillo por el bajo volumen que hay que estar removiendo constantemente. Semanalmente el desecho de ese bote de 20 lts del cajón, se pasan a recipientes metálicos de 100 y 200 litros que se dejan en reposo por 6 meses, debidamente tapados y después se depositan en una composta secundaria que se procesa en un pozo de 1 m³ con dispositivos de aereación suficiente. Este procedimiento ha sido probado con éxito y pretendemos implementarlo. Después de 2 años la composta queda totalmente inerte y se puede usar para fertilizar arbolado y jardines (plantas no comestibles).

Otro residuo estará constituido por el producto del material de despalme y demolición, el cual será dispuesto en los tiros que determine la autoridad municipal más cercano al área del proyecto.

Residuos generados por la preparación y toma de alimentos de los trabajadores durante el tiempo de descanso, es decir residuos de tipo orgánico que serán generados en el campamento de la obra en el interior del predio. Considerando el tipo de alimentación de los trabajadores cuando se encuentran en una obra de este tipo (generalmente alimentos ya elaborados de sencilla preparación), la generación de residuos de este concepto en un mínimo de 9 kg/día a 63 kg/día máximo. Los cuáles serán retirados diariamente al lugar indicado por la autoridad municipal correspondiente.

Otro tipo, el de la construcción, estará constituido por: arena, grava, pedacera de diferentes materiales, como pisos, azulejos, aceros, etc., y de acuerdo a las estimaciones es posible que su generación se encuentre entre el 3% y 10% del total del material utilizado. Los desechos producto de las obras serán alojados en sitios específicos dentro del predio de la obra. Tal material será recolectado periódicamente mediante camiones, para su disposición final en el sitio que determine para este fin la autoridad municipal.

Una vez concluida la etapa de construcción e iniciándose la etapa de operación del desarrollo, existirá un incremento en la generación de residuo sólido, aunque en un porcentaje mayoritario serán del tipo domiciliario exclusivamente. Serán recolectados periódicamente al relleno municipal previo acuerdo con el municipio.

En la fase de operación, se ubicarán contenedores de basura en puntos estratégicos del proyecto, para evitar que su dispersión en la superficie del proyecto o áreas colindantes.

Los residuos generados por la operación del proyecto, serán dispuestos con la frecuencia requerida en el relleno sanitario o donde la autoridad municipal lo indique, señalando que el manejo inadecuado de los residuos sólidos en el proyecto redundaría en una mala imagen del propio proyecto.

II.2.13. Generación y manejo de residuos sólidos peligrosos.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán recipientes impregnados con pinturas, material impregnado con grasas o aceites. En la fase de operación y mantenimiento se tendrán recipientes impregnados de agroquímicos. Todos los residuos peligrosos serán almacenados dentro del predio, en uno o varios almacenes temporales de residuos peligrosos, cuyo(s) diseño(s) cumple(n) con los artículos 15 y 16 del reglamento en materia de residuos peligrosos de la LGEEPA, dichas características principales se mencionan a continuación:

Separados de las áreas, servicios, oficinas y de almacenamiento.

Ubicados en zonas donde se reduzcan los riesgos de emisiones, incendios, explosiones e inundaciones.

Con muros de contención para materiales inflamables y fosas de retención para la captación de residuos o lixiviados.

Los frentes de los almacenes serán de malla ciclónica para mantener una adecuada ventilación.

Los techos de los almacenes serán de lámina para protección de la intemperie.

Los pisos contarán con trincheras para conducir potenciales derrames a una fosa de retención con una capacidad mínima de la quinta parte de lo almacenado.

Se tendrán pasillos amplios para las maniobras y atención de posibles incendios y dispondrán de extintores tipo ABC. Además se tendrán señalamientos alusivos a la peligrosidad de cada residuo.

II.2.14. Disposición final de residuos peligrosos y no peligrosos

Para la disposición final de los residuos sólidos no peligrosos domésticos se utilizará el

relleno sanitario de la ciudad de La Paz, en el municipio del mismo nombre. Todos los residuos peligrosos almacenados temporalmente dentro de las instalaciones de la obra, serán transportados por una empresa especializada y autorizada, la cual se encargará de llevarlos a sitios autorizados para su confinamiento o si éstos son factibles de reciclar, como el aceite gastado, se encargará de enviarlo a una empresa especializada para su reciclamiento. Todos los residuos peligrosos generados son transportados a sus sitios de depósito definitivo en vehículos que cumplen con los requisitos establecidos por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

II.2.15. Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, aguas residuales y lodos

II.2.15.1 Generación, manejo y disposición de aguas residuales

Aguas residuales domésticas

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán residuos sanitarios, los cuales serán colectados en sanitarios portátiles en los diferentes frentes de la obra. Dichos residuos sanitarios serán colectados regularmente por una empresa quien deberá acreditarse debidamente, mostrando los documentos que le autorizan ejecutar esta actividad, indicando cuál será el sitio de disposición final que le dará a estos residuos, preferentemente una planta de tratamiento de aguas residuales.

En la fase de operación, el agua residual de tipo doméstico será captada por las plantas de tratamiento individuales, para ser tratadas y reusadas siempre cumpliendo con la normativa ambiental vigente.

La tubería para la conducción de las aguas negras será del tipo PVC RD-35 o similar, estará oculta en las vialidades específicas de cada lote a una profundidad de 0.8 m como mínimo, protegida con una cama de arena como plantilla y acostillado, el resto de la zanja será rellena con material sobrante producto de la excavación, incorporando humedad y compactando al 95% proctor.

II.2.16. Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción sólo se tendrán fuentes móviles las cuales emplearán gasolina o diésel. Con la finalidad de mantener un nivel de emisiones dentro de los límites aplicables a vehículos, éstos se someterán, al igual que la maquinaria, a un programa de mantenimiento tanto preventivo como correctivo. Cabe aclarar que no existe en la actualidad norma de emisiones que limite las emisiones originadas por maquinaria dedicada a la construcción.

II.2.17. Contaminación por vibraciones y ruido

Durante las diferentes etapas del proyecto, los trabajos se realizarán durante el día y aunado que el sitio no se encuentran asentamientos humanos no habrá problemas de contaminación por emisión de ruidos. En la Tabla II-57 se indican los niveles de ruido esperado por cada uno de los equipos de trabajo. Además los vehículos tendrán mantenimiento preventivo para que funcionen en óptimas condiciones.

Tabla II-57. Emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar durante la construcción y operación del proyecto.

Equipo	Etapas	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Retroexcavadora	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	No Disponible	Diésel
Camiones	Preparación del sitio	8	No mayor a 92 dB	HC 0,41 CO 7,0 NOx 2,3	Diésel
Motocofismadora	Construcción	8	(3)	No Disponible	Gasolina
Tractor de oruga	Construcción	8	No mayor a 92 dB	HC 0,8 CO 10,0 NOx 2,3	Diesel
Cargador frontal	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina
Cortador de varilla	Construcción	8	No Disponible	No Disponible	Gasolina

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Equipo	Etapa	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Bomba de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diesel
Planta de concreto	Construcción	8	(3)	No Disponible	Diesel
Máquina soldadora	Construcción	8	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Equipo para pintura	Construcción	8	No mayor a 86 dB	No Disponible	Gasolina
Relevador de esfuerzo	Construcción	8	No mayor a 99 dB	No Disponible	Gasolina

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	iii
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO	1
III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	1
III.2. Convenios o tratados internacionales	3
III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica	3
III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético	5
III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación	6
III.3 Ordenamientos Jurídicos Federales	7
III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	7
III.3.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	10
III.3.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	18
III.3.4. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	19
III.3.5. Ley de Aguas Nacionales (LAN)	22
III.3.6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.	23
III.3.7. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	25
III.3.8. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).....	28
III.4. Planes de desarrollo en sus diferentes niveles.	31
III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.....	31
III.4.2. Plan estatal de desarrollo 2015-2021	33
III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo.....	36
III.5. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	38
III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	38
III.5.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local.....	47

III.6. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	47
III.7. Normas Oficiales Mexicanas	49
III.8. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	54
III.8.1. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.....	54
III.9. Otros instrumentos.....	64
III.9.1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS).....	64
III.9.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	65
III.9.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP).....	67
III.9.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	68
III.9.5. Ubicación del proyecto con respecto a los Sitios Ramsar	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	1
Tabla III-2. Vértices que delimitan el PDUCP de La Paz, B. C. S.	14
Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la LGVS.	18
Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.	19
Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LAN.....	22
Tabla III-6. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 – 2024).	33
Tabla III-7. Vinculación del proyecto con el PED 2015-2021 para B.C.S.	33
Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el PMD 2018-2021 para el municipio de La Paz.	36
Tabla III-9. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT).	40
Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el POEGT.	42
Tabla III-11. Usos de suelo de la zona urbana consolidada del Centro de Población de La Paz.	56
Tabla III-12. Tabla de compatibilidad de usos y destinos del suelo.....	58
Tabla III-13. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “La Cuesta”.....	59
Tabla III-14. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “El Gaspareño”.	60

Tabla III-15. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “El Jato”.....	60
Tabla III-16. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “El Chivato”.....	61
Tabla III-17. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “Dos Hermanos”.....	61
Tabla III-18. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “Canoas”.....	62
Tabla III-19. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “Cerro Pelón”.....	62
Tabla III-20. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “Campamento”.....	63
Tabla III-21. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “Los pisos”.....	63
Tabla III-22. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “El Ranchito”.....	64
Tabla III-23. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “Mata Grande”.....	64
Tabla III-24. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la Región Hidrológica Prioritaria denominada Sierra del Novillo – La Paz.....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT.....	39
Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.....	48
Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación secundaria PDUCP de la Paz, B.C.S.....	56
Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las AICA's más cercanas.	65
Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra del Novillo – La Paz.....	66
Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.....	68
Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.....	69
Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto al Sitio Ramsar.....	70

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

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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

Tabla III-1. Vinculación del proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 4. párrafo 5°</p> <p>Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>De acuerdo con las características del proyecto, no contraviene con lo dispuesto en el artículo 4 constitucional, ya que al tratarse de un proyecto turístico, en ningún momento interfiere en el derecho fundamental al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar de las personas.</p> <p>Además, el proyecto “Ecoturístico Rancho Cacachilas” se convertirá en un elemento más que garantiza el derecho de un medio ambiente sano. A partir de esto, dentro del presente documento se integrarán medidas de mitigación propuestas que contribuyan a un ambiente sano, dónde además se promueve el desarrollo y bienestar mediante la generación de empleos, permitiendo una</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 27. Párrafo 3°</p> <p>La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.</p>	<p>calidad de vida que coadyuve a un desarrollo integral.</p> <p>En atención al mandato de esta disposición constitucional, se formularon las Leyes Generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Desarrollo Forestal Sustentable, entre otras que regulan la realización de Proyectos y establecen las medidas y condicionantes mediante las cuales se podrán desarrollar los proyectos, a través de las autorizaciones que emitan las autoridades correspondientes. Con base en lo anterior, se presenta este DTU modalidad Regional con el cual, se busca el aprovechamiento de terrenos donde se distribuyen recursos naturales, asegurándose de mantener la continuidad de los procesos biológicos y de los servicios ambientales de la región, a través de las medidas propuestas en su Programa de Manejo Ambiental.</p>

III.2. Convenios o tratados internacionales

III.2.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Dicha reunión generó tres logros significativos en materia de protección ambiental: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), la Convención de Lucha contra la Desertificación (UNCCD) y el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este último el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, entrando en vigor el 29 de diciembre de 1993, y contando hasta el año 2016 con 196 partes.

El CDB de conformidad con su artículo 1, tiene tres objetivos principales:

1. La conservación de la biodiversidad.
2. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
3. La participación justa y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Todo ello mediante un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada.

El Artículo 3 tiene como principio, que de conformidad con la Carta de las Naciones Unidas y con los principios del derecho internacional, los Estados tienen el derecho soberano de explotar sus propios recursos en aplicación de su propia política ambiental y la obligación de asegurar que las actividades que se lleven a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

Para ello, México tiene instrumentadas leyes, reglamentos y normas que permiten el desarrollo armonioso para asegurar que las actividades que se llevan dentro de su

territorio prevengan y no perjudiquen el medio ambiente de otros países, cumpliendo con ello el principio del CDB.

El Artículo 6 (Medidas generales a los efectos de la conservación y la utilización sostenible) del CDB establece:

“Cada Parte Contratante, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares:

a) Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica o adaptará para ese fin las estrategias, planes o programas existentes, que habrán de reflejar, entre otras cosas, las medidas establecidas en el presente Convenio que sean pertinentes para la Parte Contratante interesada; y

b) Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.”

Por lo tanto, es una obligación de las partes elaborar estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica que sean congruentes con los objetivos del Convenio.

Nuestro país ha cumplido con esta disposición, ya que, a través de la CONABIO, junto con otros sectores sociales, desarrolló la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México. Asimismo, el proyecto integrará en su desarrollo las políticas de desarrollo sustentable, incluyendo las metas del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020, que incluye las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

Asimismo, el artículo 14 del citado Convenio señala que:

“Cada Parte Contratante, en la medida de lo posible y según proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos.”

De conformidad con lo previsto en el artículo referido, la LGEEPA prevé la Evaluación de Impacto Ambiental como uno de los instrumentos de política ambiental más relevantes en México.

Por ello, se elabora el presente Documento Técnico Unificado (DTU), Modalidad B-Regional, en donde se busca que el proyecto se ajuste a las disposiciones del marco normativo interior, al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad en la zona de pretendida ubicación del proyecto.

III.2.2. Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético

El Convenio entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la Protección de las Aves Migratorias y Mamíferos de Interés Cinegético se firmó en febrero de 1936 y tiene como propósito el implementar medidas conjuntas que permitan la protección y aprovechamiento racional de las aves migratorias durante el desarrollo de actividades cinegéticas y la obtención de alimento, productos y subproductos para el comercio y la industria.

En este Convenio, *“Las Altas Partes Contratantes declaran que es justo y conveniente proteger las aves llamadas migratorias, cualquiera que sea su origen, que en sus viajes habitan temporalmente en los Estados Unidos Mexicanos y en los Estados Unidos de Norteamérica, por medio de procedimientos adecuados, hasta donde las Altas Partes Contratantes determinen, que permiten utilizar dichas aves racionalmente, con fines deportistas, de alimentación, de comercio y de industria, a fin de que sus especies no se extingan.”* (Artículo I)

En este convenio, las partes se comprometen a: (Artículo II)

- A. *La fijación de vedas, que prohíban en determinada época del año la captura de las aves migratorias y sus nidos y huevos, así como que se pongan en circulación o venta vivas o muertas, sus productos y despojos, excepción hecha de cuando procedan de reservas o criaderos particulares y cuando se utilicen con fines científicos, de propagación y para museos, con la autorización correspondiente.*
- B. *La determinación de zonas de refugio en las que estará prohibida la captura de dichas aves.*
- C. *La limitación a cuatro meses como máximo en cada año el ejercicio de la caza, mediante permiso de las autoridades respectivas en cada caso.*
- D. *La veda para patos del diez de marzo al primero de septiembre.*
- E. *La prohibición de matar aves migratorias insectívoras, con excepción de los casos en que perjudiquen la agricultura y constituyan plagas, así como también cuando procedan de reservas o criaderos; entendiéndose que dichas aves podrán capturarse y utilizarse vivas conforme a las leyes respectivas de cada país contratante.*

Así mismo, en su artículo IV, incluyendo su Acuerdo modificatorio en marzo de 1972 se incluyen las familias de las especies migratorias de caza y no caza que se convenían.

Por lo anterior, se puede observar que México, ha implementado medidas como la expedición de la Ley General de Vida Silvestre, la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como una serie de disposiciones en alineación a lo que establece este Convenio.

Es importante mencionar que el proyecto no pretende realizar ningún aprovechamiento de especies de aves, ni llevar a cabo ninguna actividad de interés cinegética, siendo coherente con este convenio.

III.2.3. Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (“Convenio de Basilea”) tiene como objeto reducir

al mínimo la generación de desechos peligrosos y su movimiento transfronterizo; éste fue ratificado por los Estados Unidos Mexicanos el 22 de febrero de 1991 y publicado en el Diario Oficial el 9 de agosto de ese mismo año; las disposiciones generales fueron adoptadas el 5 de mayo de 1992, fecha de la entrada en vigor de este instrumento. Este instrumento es el más antiguo en materia de residuos peligrosos y sustancias químicas,

Los residuos peligrosos generados durante las etapas del proyecto, serán manejados conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en la materia, tal como se manifestará más adelante. Asimismo, cabe destacar que no se pretende realizar movimientos transfronterizos de los mismos, por lo que no hay disposiciones que observar por parte de este Tratado Internacional.

III.3 Ordenamientos Jurídicos Federales

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

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

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:</p> <p>Fracción XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;</p> <p>Fracción 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;</p>	<p>Se elabora el presente Documento Técnico Unificado Modalidad B Regional (DTU-BR), para dar cumplimiento a las Fracciones XXI y XXI del mencionado artículo.</p> <p>Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto ecoturístico.</p>
<p>Artículo 5º.- Son facultades de la Federación:</p> <p>Fracción IV.- La atención de los asuntos que,</p>	<p>Se elabora el presente Documento Técnico Unificado Modalidad B (DTU-BR), para dar</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>originados en el territorio nacional o las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de la nación afecten el equilibrio ecológico del territorio o de las zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o a las zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado;</p> <p>Fracción X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;</p> <p>Fracción XI.- La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia;</p>	<p>cumplimiento a las Fracciones IV, X y XI del mencionado artículo, así mismo se elabora en presente documento en la modalidad regional, ya que se trata de un conjunto de proyectos que contemplan obras y actividades a desarrollarse en una región ecológica determinada, que al tener interacción con los diferentes componentes ambientales generarán una serie de impactos, para los cuales se propondrán medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que acción que se pudiera generar sobre el ambiente.</p> <p>Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto ecoturístico.</p>
<p>Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p> <p>Fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten</p>	<p>El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p> <p>Se elabora el presente Documento Técnico Unificado Modalidad B (DTU-BR), para dar cumplimiento a las Fracciones VII, IX y X del mencionado artículo, así mismo se elabora en presente documento en la modalidad regional, ya que se trata de un conjunto de proyectos que contemplan obras y actividades a desarrollarse</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>los ecosistemas costeros.</p> <p>Fracción X. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales y zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto en la fracción XII de este artículo.</p>	<p>en una región ecológica determinada, que al tener interacción con los diferentes componentes ambientales generarán una serie de impactos, para los cuales se propondrán medidas de prevención y/o mitigación para disminuir la acción que se pudiera generar sobre el ambiente.</p> <p>Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental para el desarrollo de un proyecto ecoturístico y que incluye el aprovechamiento de material pétreo como parte de sus actividades.</p>
<p>Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la 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.</p>	<p>Con el ingreso del presente documento se está dando cumplimiento al artículo en cuestión; en donde se incluye el análisis de los efectos en el o los ecosistemas que pudiese generar el desarrollo del proyecto, proponiendo las medidas para la prevención y mitigación de los mismos a fin de minimizar las afectaciones a los ecosistemas presentes en el área donde pretende ubicarse el proyecto.</p>

III.3.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>ARTÍCULO 7. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:</p> <p>FRACCIÓN VI. Cambio de uso de suelo en terreno forestal: la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.</p>	<p>En primer lugar resulta conveniente realizar un breve análisis de la situación de las propiedades que conforman el <u>Proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”</u> en relación con su ubicación, ya que se ubican dentro del Centro de Población de La Paz, Baja California Sur, tal y como se desprende del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S., cuya actualización fue publicada en el Boletín Oficial del Estado de Baja California Sur, número 32, Tomo XLV, de fecha 18 de julio de 2018, el cual puede ser consultado en la página oficial del Gobierno del Estado y del propio Ayuntamiento de La Paz, B.C.S., transcribiéndose a continuación las ligas de dichos sitios web, para su rápida identificación.</p> <p>Boletín oficial del estado: http://secfin.bcs.gob.mx/fnz/wp-content/themes/fnz_bcs/assets/images/boletines/2018/32.pdf.</p> <p>Sitio web del Ayuntamiento: https://lapaz.gob.mx/pdu-2018.</p> <p>Se confirma, el hecho de que los predios están dentro de los límites del Centro de Población indicado, con los oficios expedidos por el H. Ayuntamiento de La Paz, Baja California Sur, en respuesta a las solicitudes presentadas por las promoventes, siendo los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-242/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, respecto del Lote de terreno marcado con el número 0001, denominado Las Cieneguitas, clave catastral 101-265-0001. Anexo 3.11.2. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-238/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno marcado con el número 0004, denominado El Chivato o La Chiripa, clave catastral 1-01-059-0004. Anexo 3.12.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
	<p>3. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-239/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno marcado con el número 0001, denominado Las Cacachilas, clave catastral 1-01-076-0001. Anexo 3.13.</p> <p>4. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-237/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno denominado Los Corralitos, clave catastral clave catastral 1-01-337-0001. Anexo 3.14.</p> <p>5. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-240/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno Arroyo de León, clave catastral 1-01-069-0021. Anexo 3.15.</p> <p>6. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-236/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno Rancho La Cuesta, clave catastral 1-01-069-0003. Anexo 3.16.</p> <p>7. Oficio No. DPYRU/DPU/OF-241/2019, de fecha 17 de Septiembre de 2019, Lote de terreno Vidalitos, clave catastral 1-04-025-0001. Anexo 3.17.</p>

En este orden de ideas y considerando que La **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, en su artículo 7, establece lo siguiente:

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

...

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

...

LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
	<p><i>Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;”</i></p> <p>Luego, las fracciones XXXIX y XL del artículo 3, y el numeral 40 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, señalan:</p> <p><i>“Artículo 3. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:</i></p> <p>...</p> <p>XXXIX. Zonificación Primaria: <i>la determinación de las áreas que integran y delimitan un <u>centro de población</u>; comprendiendo las Áreas Urbanizadas y Áreas Urbanizables, incluyendo las reservas de crecimiento, las áreas no urbanizables y las áreas naturales protegidas, así como la red de vialidades primarias, y</i></p> <p>XL. Zonificación Secundaria: <i>la determinación de los Usos de suelo en un Espacio Edificable y no edificable, así como la definición de los Destinos específicos.</i></p> <p>...</p> <p>Artículo 40. <i>Los planes y programas municipales de Desarrollo Urbano señalarán las acciones específicas necesarias <u>para la Conservación, Mejoramiento y Crecimiento de los Centros de Población</u>, asimismo establecerán la Zonificación correspondiente. En caso de que el ayuntamiento expida el programa de Desarrollo Urbano del centro de población respectivo, dichas acciones específicas y la Zonificación aplicable se contendrán en este programa.”</i></p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
	<p>Tal y como lo señala el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.(PDUCP), con fecha 30 de noviembre de 2004, se publicó en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, número 66, el decreto número 1,484 mediante el cual, se modifican los límites del <u>Centro de Población de La Paz</u>, <i>“Con la finalidad de que la totalidad de las áreas designadas como reserva territorial estén legítimamente incluidas dentro del ámbito de validez jurídica del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, se amplía la cobertura espacial del límite del Centro de Población, incrementando su superficie de 30,381-60-00 Has. a 253,437-00-00 Has...”</i> Se acompaña copia de dicho Boletín Oficial, como Anexo 3.18.</p> <p>En el documento oficial señalado con anterioridad, se observan las coordenadas que componen el polígono de actuación del PDUCP, las cuales se presentan en la Tabla II.8. y tienen las siguientes características de proyección:</p> <p>“Sistema de Coordenadas de Proyección: ITRF_1992_UTM_Zone_12N</p> <p>Proyección: Transverse_Mercator</p> <p>Falso Este: 500000.00000000</p> <p>Falso Norte: 0.00000000</p> <p>Meridiano Central: -111.00000000</p> <p>Factor de Escala: 0.99960000</p> <p>Latitud de origen: 0.00000000</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
	Unidad lineal: Metros
	Sistema de Coordenadas Geográficas: ITRF_1992
	Datum: D_ITRF_1992
	Primer Meridiano: Greenwich
	Unidad Angular: Grados

Tabla III-2. Vértices que delimitan el PDUCP de La Paz, B. C. S.

Est.	P.V.	Rumbo	Distancia	Coordenada X	Coordenada Y
1	2	S 60°20'55.9436" W	30,220.33	618,350	2,648,000
2	3	N 61°8'16.7198" W	56,349.47	592,000	2,633,000
3	4	N 29°25'6.7944" W	35,933.45	542,650	2,660,200
4	5	N 39° 29'18.6813"E	9,718.15	525,000	2,691,500
5	1	Litoral*	Litoral	531,180	2,699,000

Nota: * La línea de Litoral está basada en el Marco Geoestadístico 2016 y el Conjunto de datos Vectoriales de información topográfica digital por Entidad Federativa, escala 1:250 000 serie IV ambos INEGI por tal motivo la superficie puede variar. Fuente: Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, Tomo XXXI, No. 44 Secretaría General de Gobierno, Gobierno del Estado de Baja California Sur. La Paz, B.C.S. 31 de Julio 2004.

Ahora bien la fracción VI, del artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable dispone que se entenderá por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, *la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales.*

En ese sentido, toda vez que los predios en cuestión se encuentran dentro de los límites del Centro de Población de La Paz, B.C.S., **NO SE CONSIDERAN "TERRENO FORESTAL"**, por disposición expresa

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
	<p>de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, en relación con los preceptos indicados de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.</p> <p>Con independencia de lo antes expuesto, sometemos este análisis a su consideración y para evaluación de esta autoridad, es que presentamos la información, tanto técnica como legal correspondiente, al trámite identificado como Dictamen Técnico Unificado en su modalidad B escala Regional, a efecto de que se realice la evaluación que en derecho proceda, tanto desde el aspecto del impacto ambiental como el relativo al tema Forestal. Una vez que se evalúe en su integridad, solicitamos se proceda a emitir la autorización relativa al aspecto ambiental del Proyecto y, por lo que respecta al tema Forestal, se determine lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">(a) Que los terrenos del Proyecto, no se consideran Terrenos Forestales, por encontrarse ubicados dentro de los límites del Centro de Población La Paz, B.C.S., de conformidad con lo establecido en la Fracción LXXI, del Artículo 7 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.(b) De considerar esta autoridad que el proyecto se ubica en Terrenos Forestales, previa su fundamentación y motivación, autorizar el Cambio de Uso de Suelo Forestal. <p>La ubicación de los predios, de que se trata, está plenamente identificada en los documentos y planos que se acompañan en el Anexo 1.</p>
<p>ARTICULO 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo</p>	<p>El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su</p>	<p>Las actividades programadas en el proyecto, implican remoción de vegetación de un predio, para destinarlo a una actividad no forestal, por lo que, se elaboró el presente DTU-BR para dar cumplimiento a lo que marca la presente Ley.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>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.</p>	
<p>ARTICULO 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.</p>	<p>El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p> <p>Este depósito se realiza una vez que el DTU-BR ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determina que efectivamente la remoción de vegetación implica un CUSTF y que con este este a su vez no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo. En su momento se acatará lo conducente por la autoridad.</p>

III.3.3. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Tabla III-3. Vinculación del proyecto con la LGVS.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>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.</p>	<p>El presente proyecto no tiene como objetivo el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso de vida silvestre, ya sea vegetal o animal. Sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán impactos sobre el hábitat de especies de flora y fauna silvestres, por lo cual el proyecto queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la LGVS, mismo que presentará medidas para mitigar los impactos que pudieran generarse.</p>
<p>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.</p>	<p>El presente proyecto respeta y cumple cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Este DTU-BR, hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, en el subcapítulo III.2.1, del presente capítulo.</p>
<p>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.</p>	<p>El proyecto no contempla actividades de aprovechamiento, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio de la fauna silvestre.</p> <p>No obstante, para la implementación de las actividades de rescate de fauna silvestre se tomarán las medidas tendientes a dar cumplimiento a las disposiciones de este capítulo, dando un trato digno y respetuoso a las especies referidas.</p>

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p> <p>Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p>	<p>Es fundamental resaltar que tal como se podrá observar en el capítulo siguiente, en la zona de pretendida ubicación del proyecto que nos ocupa, no fue detectada la presencia de vegetación de manglar, derivado de lo anterior, se puede aseverar que, el proyecto no prevé la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, por lo que la presente disposición no le resulta aplicable.</p>

III.3.4. 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:

Tabla III-4. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción del Proyecto existirá separación de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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.</p>	<p>residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, cuya disposición estará a cargo de los contratistas para su entrega al municipio o a un servicio de recolección privada, los cuales serán dispuestos en rellenos sanitarios debidamente autorizados.</p> <p>Durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto también existirá separación de residuos urbanos en orgánicos e inorgánicos, y serán entregados al municipio o a un servicio de recolección privada.</p>
<p>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:</p> <p>I. <u>Aceites lubricantes usados;</u></p> <p>II. <u>Disolventes orgánicos usados;</u></p> <p>III. <u>Convertidores catalíticos de vehículos automotores;</u></p> <p>IV. <u>Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;.....</u></p>	<p>Durante la construcción y operación del Proyecto se generarán residuos peligrosos, tales como aceites gastados, filtros de aceite, desechos industriales, estopas y trapos impregnados con solventes y otros residuos impregnados con aceite por la operación de la maquinaria y el mantenimiento de los aerogeneradores, pintura, solventes, estopas y demás objetos impregnados con este tipo de sustancias.</p> <p>En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 31 de la LGPGIR, una vez autorizado el Proyecto en materia de impacto ambiental, se realizarán los trámites necesarios para registrarse como generador de residuos peligrosos y elaborar y presentar el plan de manejo respectivo para los residuos que se señalaron anteriormente.</p>
ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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.</p>	<p>Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR y en las demás disposiciones aplicables, ya que durante la etapa de construcción, los residuos peligrosos serán almacenados de manera independiente en contenedores</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	específicos para cada tipo de producto en un almacén temporal de residuos peligrosos; por otra parte, en la operación y mantenimiento se contará con los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento, disposición final de residuos peligrosos, tanto de la SEMARNAT y de la SCT. En este sentido, el manejo integral se hará conforme a lo dispuesto en el presente artículo, y tal como se describe en el Capítulo VI.
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.	Para las obras y actividades relacionadas con la construcción del Proyecto, el constructor se encargará de registrar a dicha obra ante la SEMARNAT. Por su parte, durante la etapa de operación del Proyecto, el promovente se registrará ante la autoridad competente como pequeño generador de residuos peligrosos.
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.	Los residuos peligrosos generados por la construcción y operación de la maquinaria y el mantenimiento del Proyecto, serán identificados, clasificados y manejados de acuerdo a lo establecido en la LGPGIR, su Reglamento y demás disposiciones aplicables.
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, 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.	De acuerdo a la definición señalada en el artículo 5 fracción XX de la LGPGIR, se define como <i>pequeño generador</i> 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”. El Proyecto, durante la etapa de construcción (etapa en la que será responsable de la generación de residuos peligrosos, ya que en la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL 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.	etapa de construcción, será el contratista el responsable de los residuos peligrosos que se generen), generará anualmente un monto menor a 10 toneladas de residuos peligrosos, por lo que se clasificaría como pequeño generador. En todo momento se evitará la mezcla de los residuos peligrosos que se generen con motivo de la construcción y operación del Proyecto, por lo que su manejo y disposición final será conforme a la regulación aplicable.

III.3.5. Ley de Aguas Nacionales (LAN)

La LAN es el instrumento que regula el uso, explotación, o aprovechamiento de las aguas nacionales, así como su distribución y control; así mismo, establece las medidas para la preservación de su cantidad y calidad para alcanzar su desarrollo integral sustentable.

Para la ejecución de cada una de las etapas del proyecto se contempla un requerimiento mínimo de los servicios de agua potable, para uso personal, la cual será obtenida por medio de aguajes superficiales concesionados por la CONAGUA. En cuanto a las descargas de aguas residuales no se contemplan dentro del proyecto, ya que se considerará la instalación de plantas de tratamiento individuales y baños secos.

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con la LAN.

Tabla III-5. Vinculación del proyecto con la LAN.

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título, podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante	El Proyecto de acuerdo con sus actividades tendrá requerimientos de agua mínimos y será extraída de aguajes, de los

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

DISPOSICIÓN LEGAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley.</p> <p>Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.</p>	<p>cuales ya se cuenta con la concesión otorgada por la CONAGUA, así mismo se contará con baños secos y plantas de tratamiento individuales con la finalidad de evitar descargas de aguas residuales.</p> <p>Debido a que el proyecto considera el aprovechamiento de material pétreo, con el objetivo de contar con la concesión para poder realizar las actividades, se realizará el trámite respectivo en las oficinas de la Comisión Nacional del Agua de Baja California Sur, sin embargo, para estar en posición de obtener esta concesión se hace necesario contar previamente con el resolutive favorable en materia de impacto ambiental.</p>

III.3.6. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 5°.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso O).- Cambios de uso del suelo de áreas forestales así como de selvas y zonas áridas:</p> <p>Fracción 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</p>	<p>El proyecto denominado "Ecoturístico Rancho Cacachilas", se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p> <p>Se elabora el presente Documento Técnico Unificado Modalidad B Regional (DTU-BR), para</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
<p>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;</p> <p>Inciso Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:</p> <p>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.</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p> <p>Inciso R) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:</p> <p>Fracción II. Cualquier actividad que tenga fines u</p>	<p>dar cumplimiento a los incisos O fracción I, inciso Q e inciso R del mencionado artículo.</p> <p>Esto con la finalidad de obtener la autorización en Materia Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo para el desarrollo de un proyecto ecoturístico; en concordancia con lo que señala el acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

CRITERIO	VINCULACIÓN
objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.	

III.3.7. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:</p> <p>I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;</p> <p>II. Lugar y fecha;</p> <p>III. Datos y ubicación de los predios o conjunto de predios, y</p> <p>IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.</p> <p>Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y 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.</p>	<p>El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p> <p>El presente DTU-BR para obtener la autorización de cambio de uso de suelo de terreno forestal; se apega a lo que marca el Artículo referido.</p>
<p>Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán</p>	<p>El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>contener la información siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">I. Usos que se pretendan dar al terreno;II. Ubicación y superficie de los predios o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;IV. Descripción de las condiciones de los predios que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;	<p>Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p> <p>El presente DTU-BR para obtener la autorización de cambio de uso de suelo de terreno forestal; se apeg a lo que marca el Artículo referido.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;</p> <p>XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;</p> <p>XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y</p> <p>XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.</p>	
<p>Artículo 123. La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.</p>	<p>El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p> <p>El depósito a que se refiere el citado Artículo se realiza una vez que el DTU-BR ha sido revisado, evaluado y que la Secretaría determina que efectivamente el proyecto implica un CUSTF y que con este proyecto propuesto no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo.</p>
<p>Artículo 124. El monto económico de la</p>	<p>El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN
<p>compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales a que se refiere el artículo 118 de la Ley, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente:</p> <p>I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y</p> <p>II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.</p> <p>Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas en donde se haya autorizado el cambio de uso del suelo. Estas actividades serán realizadas por la Comisión.</p>	<p>Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación exponemos la información siguiente.</p> <p>Uno vez ingresado el presente DTU-BR para su análisis ante la secretaría, esta será quien determine el nivel de equivalencia para la compensación ambiental del conforme a la información presentada.</p>

III.3.8. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <p>...</p> <p>III. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto</p>	<p>Los residuos peligrosos serán manejados y dispuestos conforme a lo establecido en la LGPGIR, su reglamento y en las demás disposiciones aplicables de carácter estatal y municipal.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; y ...	
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.
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 alternativo, 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	Los residuos peligrosos generados durante la operación del Proyecto, serán clasificados dependiendo del tipo de residuo que se trate, en contenedores debidamente marcados, para su posterior manejo y disposición final en rellenos sanitarios autorizados cumpliendo con todas medidas señaladas en el presente artículo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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</p> <p>IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables.</p>	
<p>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:</p> <p>I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento:</p> <p>...</p> <p>II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo:</p>	<p>Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se contará con almacenes temporales para la recolección de residuos peligrosos, los cuales cumplirán con las condiciones estipuladas en este artículo.</p> <p>Por otra parte, en la operación y mantenimiento habrá 1 almacén de residuos peligrosos, el cual contará con las características necesarias para el resguardo temporal de este tipo de residuos.</p> <p>Así mismo se contratarán los servicios de una empresa que cuente con permisos federales para el manejo, almacenamiento y disposición</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ARTÍCULO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
...	final de residuos peligrosos, tanto de la SEMARNAT y de la SCT.
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.	En el almacén que se instale se acatará lo dispuesto en el presente artículo.
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.	En el almacén que se instale para el resguardo de los residuos peligrosos, se llevará una bitácora para garantizar que no permanezcan por más de seis meses, y sean manejados de la manera correcta.

III.4. Planes de desarrollo en sus diferentes niveles.

III.4.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

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

En cumplimiento a la citada disposición constitucional, el Ejecutivo Federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024, publicado el 01 de mayo de 2019, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Planeación.

El PND tiene como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberán regir la acción del gobierno y serán la base para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

El Plan de Desarrollo Nacional 2019-2024, se enfoca en tres puntos fundamentales, los cuales corresponden a Política y Gobierno, Política Social, y Economía.

En cuanto a **Política y Gobierno**, se enfoca principalmente en la erradicación de la corrupción, dispendio y la frivolidad del sector público, combatiendo el desvío de recursos

y reactivar la procuración de justicia, mediante la consolidación del gobierno federal y la participación ciudadana.

En estas circunstancias, en la **Política Social**, el gobierno federal impulsará una nueva vía hacia el desarrollo para el bienestar, una vía en la que la participación de la sociedad resulta indispensable y que puede definirse con este propósito: construyendo la modernidad desde abajo, entre todos y sin excluir a nadie.

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.

Desde el punto de vista de la **Economía**, se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.

Algunas de las estrategias que se plantean dentro de este punto son: Alentar la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras.

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados.

El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que genera la mayor parte de los empleos) y reduciendo y simplificando los requisitos para la creación de empresas nuevas.

Tabla III-6. Vinculación del proyecto con el Plan de Desarrollo Nacional (2019 – 2024).

EJE	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
Economía	Se busca impulsar el crecimiento, mediante la responsabilidad de operar una transformación mayor en el aparato administrativo y reorientar las políticas públicas, las prioridades gubernamentales y los presupuestos para ser el eje rector de la Cuarta Transformación, una tarea de alcance histórico que involucra al país entero y que habrá de aportar al mundo puntos de referencia para la superación del neoliberalismo.	El Proyecto “Ecoturístico Rancho Cacachilas” busca impulsar la inversión económica tanto nacional como extranjera, a la vez que se fomenta el mercado interno contribuyendo en el crecimiento exponencial que se ha ido generando en el transcurso de los últimos años. Así mismo, al tratarse de actividades relacionadas con la construcción de obras y operación de un proyecto, se contempla la generación de empleos para la población cercana, durante las diferentes etapas del proyecto.

III.4.2. Plan estatal de desarrollo 2015-2021

Tabla III-7. Vinculación del proyecto con el PED 2015-2021 para B.C.S.

PED-2015-2021	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, busca ser el mapa que guie las acciones de gobierno de manera que podamos responder satisfactoriamente al reto de consolidar el crecimiento y desarrollo de Baja California Sur. En este sentido, el objetivo es ser un estado líder en desarrollo humano sostenible con una economía diversificada y sustentable que contemple, al menos: inversión, turismo, pesca y	La propuesta de construcción y operación del Proyecto “Ecoturístico Rancho Cacachilas” es coherente con el eje denominado Diversificación económica, ya que permitirá un incremento en el desarrollo económico del Estado, a la vez que impulsa la inversión con el pago de impuestos y servicios, a la vez que genera una fuente de empleos para la población de la región, permitiendo una mejora en la calidad de vida de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

PED-2015-2021

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

oportunidades para todos.

las personas.

La **visión** es ser un estado en el que la calidad de vida de sus habitantes sea la principal característica, una entidad en la que el respeto a los derechos humanos sea una práctica cotidiana, con una economía sólida, sin asimetrías, con seguridad y certeza jurídica, un lugar en el que los sudcalifornianos encuentran y desarrollan su potencial, así como su capacidad innovadora, con un profundo respeto y cuidado del entorno.

Mientras que la **misión** como gobierno y expresada en el PED, es proporcionar las condiciones que permitan el desarrollo integral, equitativo y sostenible del estado, mediante un gobierno cercano, transparente, efectivo, comprometido con el crecimiento social, económico y cultural: un gobierno que piensa globalmente y actúa localmente.

Para lograr dicha condición la estructura del PED plantea cinco ejes fundamentales para el desarrollo y cuatro principios transversales que deben operar alineados necesariamente para atender y detonar el potencial de nuestro estado.

Cada eje fundamental está conformado por las estrategias necesarias para su cumplimiento, las cuales, a su vez, se integran por componentes que serán abordados a través de líneas de acción específicas que les permitirán alcanzar sus respectivos objetivos, haciendo hincapié en cada una contempla un esquema para la medición de su cumplimiento.

Los Ejes Fundamentales del desarrollo en los que se sustenta metodológicamente este documento

son:

- Infraestructura de calidad, se relaciona con la infraestructura fundamental para el desarrollo de Baja California Sur. Se plantea en un doble sentido: Física y humana.
- Diversificación económica, definida como el proceso y estrategias en las cuales se utilizan diversas capacidades, recursos, actividades y bienes para vivir, procurando que no se encuentren afectados por los mismos factores y ciclos económicos.
- Seguridad ciudadana, mediante el cual se propone poner al centro de las políticas públicas al habitante sudcaliforniano, con el propósito de atender de manera integral y coordinada, entre seguridad y gobierno, las necesidades de seguridad, a través del combate de las causas que generes los patrones antisociales, al mismo tiempo que su efectos, creando colaborativamente las condiciones propicias para un desarrollo humano integral.
- Calidad de vida, la cual considera el desarrollo social como estrategia de alta prioridad, por tratar temas que promuevan la igualdad entre hombres y mujeres, el bienestar para las familias, el acceso a la salud y a la educación y a lograr la sostenibilidad, dando especial atención a los grupos más vulnerables, demandas de los sudcalifornianos para tener mejores

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

PED-2015-2021	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>oportunidades de progreso y un mejor futuro.</p> <ul style="list-style-type: none">• Transparencia y buen gobierno, mediante el cual se evidenciará a través de la percepción de la población acerca de la honestidad de su gobierno, la calidad de la información presupuestal, un diseño normativo adecuado, un proceso de libre acceso a la información y la eficacia y eficiencia en la atención ciudadana relacionada con trámites administrativos.	

III.4.3. Plan Municipal de Desarrollo

Tabla III-8. Vinculación del proyecto con el PMD 2018-2021 para el municipio de La Paz.

PMD-2018-2021	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Misión El H. Ayuntamiento de La Paz es una institución pública participativa, comprometida con el medio ambiente, promotora del desarrollo social y económico del municipio a través de políticas públicas con inclusión, sustentada en los principios de la honestidad, transparencia, eficiencia y eficacia en la administración de sus recursos y basada en la innovación como estrategia para mejorar atención a la ciudadanía, la seguridad y la calidad de sus servicios públicos.</p> <p>Visión. Consolidarnos como un Municipio con un gobierno confiable, cercano, incluyente y vanguardista, reconocido nacional e internacionalmente como destino turístico y destacado por el cuidado y aprovechamiento de sus recursos naturales.</p> <p>Ejes rectores.</p>	<p>La propuesta de construcción del Proyecto “Ecoturístico Rancho Cacachilas” es coherente con las diferentes líneas de acción establecidas en el PMD para el municipio de La Paz, ya que se pretende ejecutar un proyecto ordenado y equilibrado, permitiendo la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales e impulsando el desarrollo urbano del municipio.</p>

En consideración a la parte normativa, La Ley Orgánica del Gobierno Municipal del Estado de Baja California Sur en sus artículos 191 y 192 marca la pauta para el diseño estructural del elemento de planeación del Plan Municipal de Desarrollo, bajo los siguientes ejes rectores:

1. Seguridad.
2. Agua y drenaje.
3. Servicios públicos.
4. Promoción económica.
5. Medio ambiente y desarrollo urbano responsable.
6. Bienestar social y transversalidad de la perspectiva de género.

El proyecto en mención se encuentra formando parte del eje rector Promoción económica.

Objetivo.

El objetivo de este eje rector es fomentar el crecimiento económico municipal, regional y sectorial, mediante el fortalecimiento ordenado, planificado y sistemático del desarrollo empresarial de hombres y mujeres en todo el territorio municipal, así como impulsar la consolidación de una economía innovadora, dinámica y competitiva, que se sustente en hacer las micro, pequeñas y medianas empresas, más productivas.

Estrategia.

La estrategia donde queda inmerso el proyecto es:

Posicionamiento del municipio de La Paz como destino turístico.

Programa.

Promoción de los atractivo y prestadores de

servicios turísticos.

Acciones:

1. *Diseñar el Atlas Turístico del municipio de La Paz.*
2. *Diseñar y difundir el catálogo físico y electrónico en diferentes plataformas como páginas web, aplicación para Android, Windows, iOS, etc., de prestadores del sector turístico.*

III.5. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El POEGT, publicado el 7 de septiembre de 2012 en el Diario Oficial de la Federación por la SEMARNAT, es uno de los instrumentos de política ambiental establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, cuyo objetivo principal es el establecimiento de las bases para la planificación del uso del suelo en el territorio mexicano, para la adecuada regionalización ecológica del territorio nacional. Con base en la determinación de la situación actual ambiental del territorio, es posible sentar las estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

Con base en el POEGT, tanto el sector público como el sector privado, pueden incorporar acciones ambientales en diferentes actividades relacionadas con el uso y ocupación del territorio, con la finalidad de que se protejan las zonas críticas para la conservación de la biodiversidad, los bienes y servicios ambientales.

A través de las políticas ambientales de aprovechamiento, restauración, protección y preservación establecidas en el POEGT, los responsables del desarrollo de obras y actividades pueden alinear estas últimas con las estrategias establecidas en las Unidades

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Ambientales Biofísicas (UAB) en las que se clasifica el territorio nacional y así contribuir al desarrollo sustentable.

En el POEGT se delimitaron 145 UAB's: el Proyecto se ubica dentro de la Región Ecológica clasificada con la clave 4.32, y dentro de ésta, se encuentra la UAB 5, conocida como "Sierras y pie de montes El Cabo", que comprende parte del municipio de la Paz y la totalidad del municipio de Los Cabos, tal como se muestra en la siguiente imagen (Figura III-1).

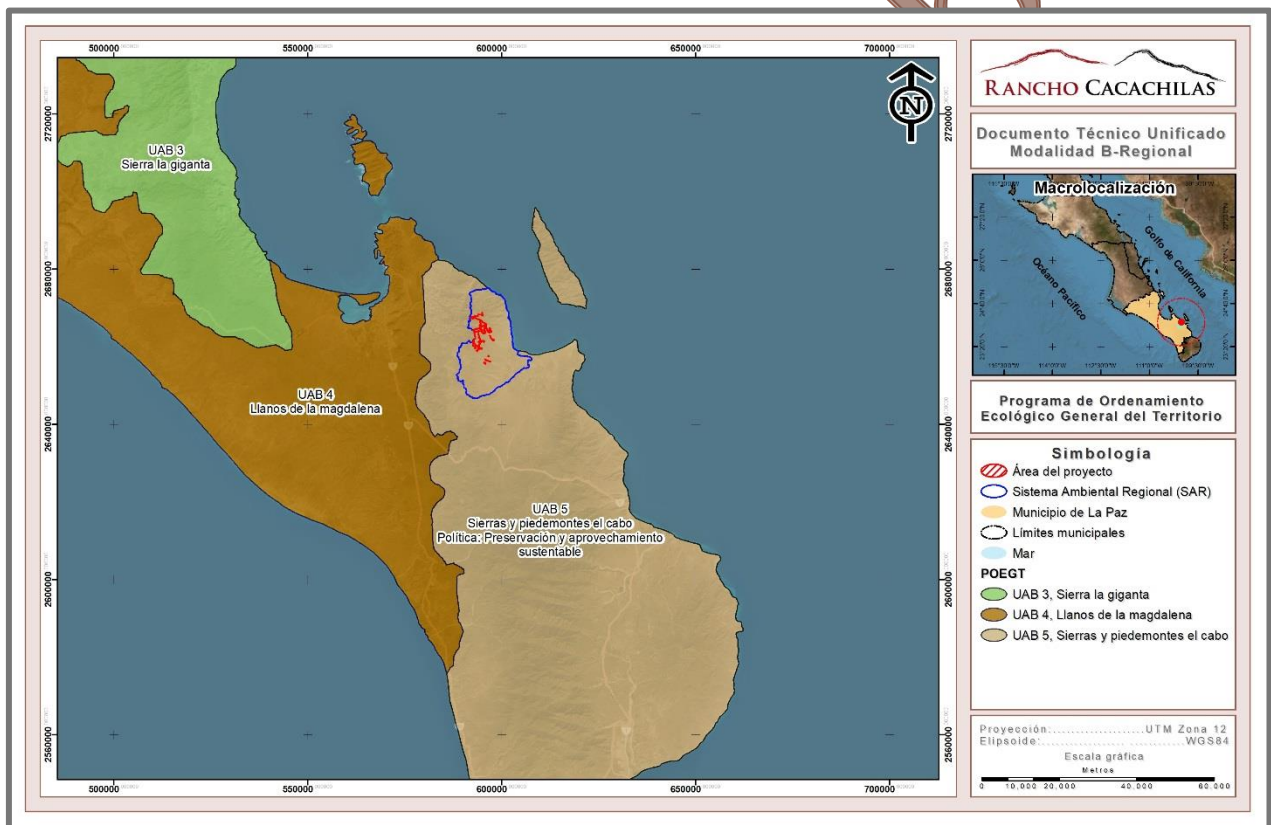


Figura III-1. Ubicación del Proyecto en relación al POEGT.

La política ambiental de esta UAB es la "Preservación y aprovechamiento sustentable"; su Eje Rector del Desarrollo es la "Preservación de flora y fauna"; la actividad coadyuvante del desarrollo es el Turismo; los proyectos asociados al desarrollo son Forestal y Minería; y otros sectores de interés para la región son (Comisión Federal de

Electricidad - CFE), Ganadería y la infraestructura y obras correspondientes a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Tabla III-9. Corresponsabilidad sectorial en la conducción del desarrollo sustentable de la UAB 5 (POEGT).

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, 15BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44

Asimismo el POEGT establece como situación actual de la UAB 5:

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.

La UAB 5 establece una serie de estrategias dirigidas a: (i) lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I); (ii) mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana (Grupo II); (iii) fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional (Grupo III). Las estrategias incluidas en el Grupo I son las que tienen relación directa con el proyecto en cuestión; a continuación se presenta la vinculación de éste con dichas

estrategias, haciendo evidente la compatibilidad de la obra y actividad que se pretende realizar en la región con el POEGT.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla III-10. Vinculación del proyecto con el POEGT.

GRUPO	TEMA	ESTRATEGIA SECTORIAL	VINCULACIÓN
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	A)Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>En atención a estas estrategias, el proyecto propone una dosificación específica de áreas que solamente permitirá el desplante en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del proyecto; propone además la ejecución de un programa de rescate de flora nativa para ser utilizadas en actividades de revegetación dentro de los predios del mismo proyecto. No se identificaron especies de flora en riesgo dentro de la superficie requerida para desarrollo del proyecto, mientras que para el caso de fauna silvestre se identificaron 5 especies enlistadas en la categoría de Amenazadas conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 para las cuales se proponen actividades específicas de mitigación (Capítulo VII del presente documento).</p>
	B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable 	<p>El proyecto no pretende el aprovechamiento de especies o recursos forestales, ni tampoco el uso de suelos agrícolas o pecuarios; en el apartado IV.5 del presente documento se</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

GRUPO	TEMA	ESTRATEGIA SECTORIAL	VINCULACIÓN
		<p>de los suelos agrícolas y pecuarios.</p> <p>6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.</p> <p>7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.</p> <p>8. Valoración de los servicios ambientales.</p>	<p>integra un análisis de los servicios ambientales que presta la fracción requerida para el desarrollo del proyecto y una conclusión específica sobre la no afectación de los mismos; siendo coherente con las estrategias planteadas en este sentido.</p>
	C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas	<p>El proyecto propone una dosificación específica de áreas que solamente permitirá el desplante en aquellas superficies que sean necesarias para el desarrollo del mismo; propone además la ejecución de un programa de rescate de flora nativa para ser utilizada en actividades de revegetación dentro de los mismos predios con lo que es coherente con la estrategia 12, así mismo se propone un programa de rescate de fauna silvestre, la cual será rescatada y reubicada en zonas con vegetación mejor conservada.</p>
	D) Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas	<p>El proyecto no se pretende ubicar en un ecosistema catalogado con fin de restauración o suelos agrícolas, es un área</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

GRUPO	TEMA	ESTRATEGIA SECTORIAL	VINCULACIÓN
			con vocación al uso turístico de baja densidad por lo que no contraviene la estrategia 14.
E)	Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<p>15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables</p> <p>15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras; a fin de promover una minería sustentable</p> <p>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</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras)</p>	<p>El proyecto considera el desarrollo de un desarrollo ecoturístico de baja intensidad de uso de suelo, que no implica actividades mineras o de industria automotriz como las que señalan las estrategias 15, 15bis, 17, 19 y 20.</p> <p>El proyecto es congruente con las estrategias 21, 22 y 23 ya que con la construcción del proyecto se fomenta una mejor calidad de vida en el municipio así como un mayor desarrollo económico de la zona.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

GRUPO	TEMA	ESTRATEGIA SECTORIAL	VINCULACIÓN
		<p>19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de tecnologías y fuentes primarias de generación e impulsar especialmente, a través de mecanismos específicos, el uso de fuentes de energía que no aumenten la emisión de gases de efecto invernadero</p> <p>20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, fomentando el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p>	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

GRUPO	TEMA	ESTRATEGIA SECTORIAL	VINCULACIÓN
		<p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>	

III.5.2. Programa De Ordenamiento Ecológico Estatal, Municipal o Local

No existen Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial a nivel estatal, para el Municipio de La Paz o de manera local en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto.

III.6. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

Según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, las Áreas Naturales Protegidas, son las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en dicha Ley. En el Estado de Baja California Sur, por sus características bióticas principalmente, se mantienen actualmente con decreto, alrededor de 9 Áreas Naturales Protegidas de orden o competencia federal y unas 1 de competencia estatal.

El proyecto se encuentra fuera de Área Natural Protegida de cualquier índole, la más cercana es: Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California, específicamente Isla Cerralvo ubicada a 16.46 kilómetros al Noreste del predio (Figura III-2).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

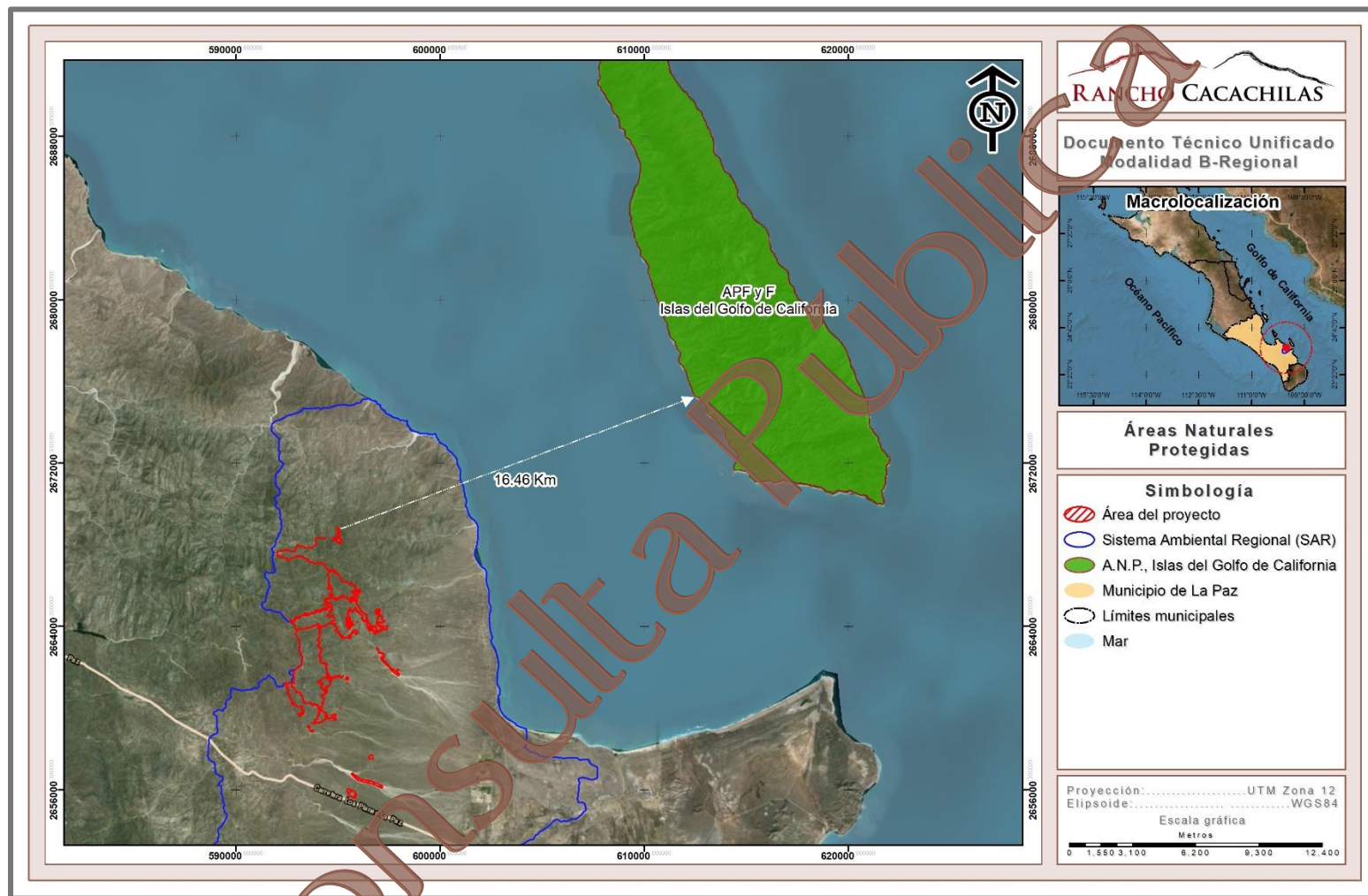


Figura III-2. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas cercanas.

III.7. Normas Oficiales Mexicanas

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>NOM-O15-SEMARNAT/SAGARPA-2007</p> <p>Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario.</p> <p>4.1.1. Las personas que pretendan hacer uso del fuego, con excepción de fogatas, deberán presentar un Aviso de Uso del Fuego en el formato establecido como Anexo 1 a la autoridad municipal, entregando una copia a la autoridad agraria correspondiente, de conformidad a lo establecido en el numeral 4.2.</p> <p>5.3.1. La SEMARNAT, la Comisión, la SAGARPA, la CONANP, los Gobiernos de los Estados y los Municipios conforme al ámbito de su competencia, definirán los sitios y épocas en que se restrinja el uso de fogatas, con base en el riesgo de incendios forestales en la localidad. Las restricciones aplicables se indicarán con letreros visibles en los accesos y poblados más cercanos a las áreas forestales y sitios de recreación.</p> <p>5.3.2. En caso de que el fuego se salga de control, y se propague a la vegetación circuncidante, el usuario y la autoridad deberán seguir el procedimiento establecido en el numeral 4.1.7.</p> <p>5.3.3. Las fogatas deberán realizarse en áreas desprovistas de vegetación, para evitar la propagación del fuego.</p> <p>5.3.4. Previos a la realización de la fogata, se deberá remover el material combustible del lugar, en un radio de al menos dos metros,</p> <p>5.3.5. El usuario deberá colocar piedras alrededor de la fogata, para evitar que el material en</p>	<p>Para el caso específico del cambio de uso de suelo del proyecto, no se pretende hacer uso del fuego. En caso extremo, se utilizarán fogatas para calentar comida por parte de la gente que labore en el predio; ante esta situación se dará cumplimiento a los apartados 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6 y 5.3.7. En todo momento se atenderá lo que marque la Delegación Federal de la PROFEPA en el Estado tal como lo marca el apartado 7.1 de la citada norma.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>combustión ruede y se propague el fuego fuera de la fogata.</p> <p>5.3.6. La fogata deberá permanecer en todo momento bajo supervisión del usuario, a fin de prevenir que se desprendan chispas o pavesas y se dé inicio a un incendio forestal.</p> <p>5.3.7. El usuario será responsable de asegurar que la fogata se apague completamente para lo cual podrá utilizar agua y/o tierra. La autoridad correspondiente y/o el propietario del terreno, procurarán proveer de utensilios y materiales para apagar las fogatas adecuadamente.</p> <p>7.1. La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la SEMARNAT, a través de PROFEPA y a la SAGARPA, así como a los gobiernos de los estados, Gobierno del Distrito Federal, y autoridades municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.</p>	
<p>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 (DOF 30 de Diciembre del 2010).</p>	<p>De las especies de flora y fauna registradas dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, se identificaron 5 especies de fauna enlistadas en dicha norma. Derivado de lo anterior, en el capítulo VII se especifican las medidas a tomar para el manejo de las mismas.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden</p>	<p>Para el caso del proyecto, se considera que pudiera haber generación de residuos peligrosos (grasas, aceites, combustible, etc.) derivado de algunas actividades, los cuales serán manejados y clasificados conforme a lo que dispone la presente ley, para su posterior traslado por una empresa debidamente autorizada para el traslado y disposición final</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen. Los avances científicos y tecnológicos y la experiencia internacional sobre la caracterización de los residuos peligrosos han permitido definir como constituyentes tóxicos ambientales, agudos y crónicos a aquellas sustancias químicas que son capaces de producir efectos adversos a la salud o al ambiente.</p> <p>El objetivo de la presente norma es establecer el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales en los apartados 6,7, 8 y 9 del presente documento.</p>	<p>de los residuos.</p> <p>Así mismo la generación de aguas residuales de los baños, cocinas u alguna otra actividad que contenga elementos clasificados dentro de la presente norma como residuos peligrosos, serán enviados a plantas de tratamiento de aguas residuales individuales (tipo biodigestor) en donde pasarán por un proceso aeróbico, para después poder ser reutilizadas en el riego de áreas verdes.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>El objetivo y campo de aplicación de la presente norma es establecer las condiciones bajo las cuales se evaluará el cumplimiento de los automotores materia de la presente Norma, respecto de los límites de emisiones máximas permisibles establecidas en las tablas 1, 2, 3 y 4.</p> <p>Los Gobiernos Estatales, del Distrito Federal o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes operarán y/o autorizarán la operación de los centros de verificación y en su caso de las Unidades de Verificación.</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p> <p>De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	<p>características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los trabajadores del mismo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006</p> <p>Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> <p>La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, el Gobierno del Distrito Federal y los gobiernos de los estados, operarán, aprobarán y/o</p>	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y el Gobierno del Estado; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p> <p>De la misma manera, durante la etapa de operación del proyecto, los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los trabajadores en el mismo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO								
<p>autorizarán la operación de centros de verificación de emisiones vehiculares.</p> <p>Los propietarios o conductores de los automotores materia de la presente Norma deberán presentarlos a evaluación de sus emisiones contaminantes en los centros de verificación de emisiones vehiculares autorizados y/o unidades de verificación acreditadas, de acuerdo al calendario y con los documentos que establezca el Programa de Verificación Vehicular que le corresponda y que para tal efecto emita cada autoridad ambiental.</p>	<p>de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>								
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p> <p>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.</p> <p>La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.</p> <p>Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones, son expresados en db(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados a continuación:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">PESO BRUTO VEHICULAR (KG)</th> <th style="text-align: center;">LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES db(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Hasta 3,000</td> <td style="text-align: center;">86</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Más de 3,000 y hasta 10,000</td> <td style="text-align: center;">92</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Más de 10,000</td> <td style="text-align: center;">99</td> </tr> </tbody> </table>	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	<p>En atención a esta norma, durante las etapas de preparación del sitio así como de la construcción del proyecto; se establecerá, en el contrato respectivo con la persona física y moral que se encargue de ejecutar la obra, la necesidad o condicionante de que cada uno de los vehículos catalogados en esta norma cumpla con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado, Gobierno del Municipio o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que los mismos no rebasen los límites máximos permisibles de emisión de ruidos contemplados en dicha norma.</p> <p>De la misma manera, durante la etapa de operación del Proyecto "Ecoturístico Rancho Cacachilas", los vehículos de estas características que transitarán por el proyecto serán, en su mayoría, propiedad de los trabajadores en el mismo, por lo tanto, estos se encargarán de que los mismos cumplan</p>
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								
<p>La Secretaría de Comunicaciones y Transportes así</p>									

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

NORMA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>como los Gobiernos de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana.</p>	<p>con las verificaciones correspondientes que marque el Gobierno del Estado o la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; de manera tal que con esto se asegure que no se rebasen los límites máximos permisibles contemplados en dicha norma.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994</p> <p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Esta norma oficial mexicana establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.</p> <p>Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.</p> <p>La Secretaría de Desarrollo Social, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como los Estados y en su caso los Municipios, son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.</p>	<p>Ninguna de las etapas del proyecto considera alguna fuente fija que pueda ser considerada en esta norma y que por lo tanto, pueda rebasar los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, en todo momento se tendrá en consideración la presente norma.</p>

III.8. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

III.8.1. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de La Paz, B.C.S.

Dentro de la zona se emplea el Programa de desarrollo Urbano de Centro de Población (PDUCP) de la Paz, B.C.S., el cual de acuerdo con las necesidades se podrá implementar en otras zonas, siempre y cuando cumpla con la normativa para su

elaboración.

El PDUCP de la Paz, B.C.S., se trata de un instrumento de planeación fundamental para el desarrollo sustentable urbano, natural y turístico, se plantea un modelo de ocupación y aprovechamiento territorial acorde con el análisis y evaluación ambiental, buscando con ello ofrecer un esquema que presente las mayores ventajas sobre distintas formas de aprovechamiento de los ecosistemas inmersos en el área de aplicación del presente programa. Dicha propuesta consiste en la asignación de políticas territoriales, las cuales deben promover de manera equilibrada la promoción del desarrollo económico paralelamente con los espacios geográficos suficientes para mantener los servicios ambientales que dan vida a las actividades productivas; las políticas consideradas en el PDUCP son: Protección, Conservación y Aprovechamiento.

Zonificación secundaria

La zonificación secundaria determina los usos de suelo en un espacio edificable y no edificable, así como la definición de los destinos específicos, tomando en cuenta la ubicación del proyecto, este se encuentra dentro de las zonas **(PEA) PROTECCIÓN ECOLÓGICA DE APROVECHAMIENTO** y **(PEC) PROTECCIÓN ECOLÓGICA DE CONSERVACIÓN** (Figura III-3), las cuales se describen a continuación:

(PEA) PROTECCIÓN ECOLÓGICA DE APROVECHAMIENTO: El área considerada para este uso es la zona que rodea al centro de población donde se ubican sierras, cerros y promontorios, así como algunas pequeñas localidades rurales.

(PEC) PROTECCIÓN ECOLÓGICA DE CONSERVACIÓN: Este uso se identifica plenamente en toda la región de las dunas, así como en la península el Mogote, es de vital importancia la protección de estas áreas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

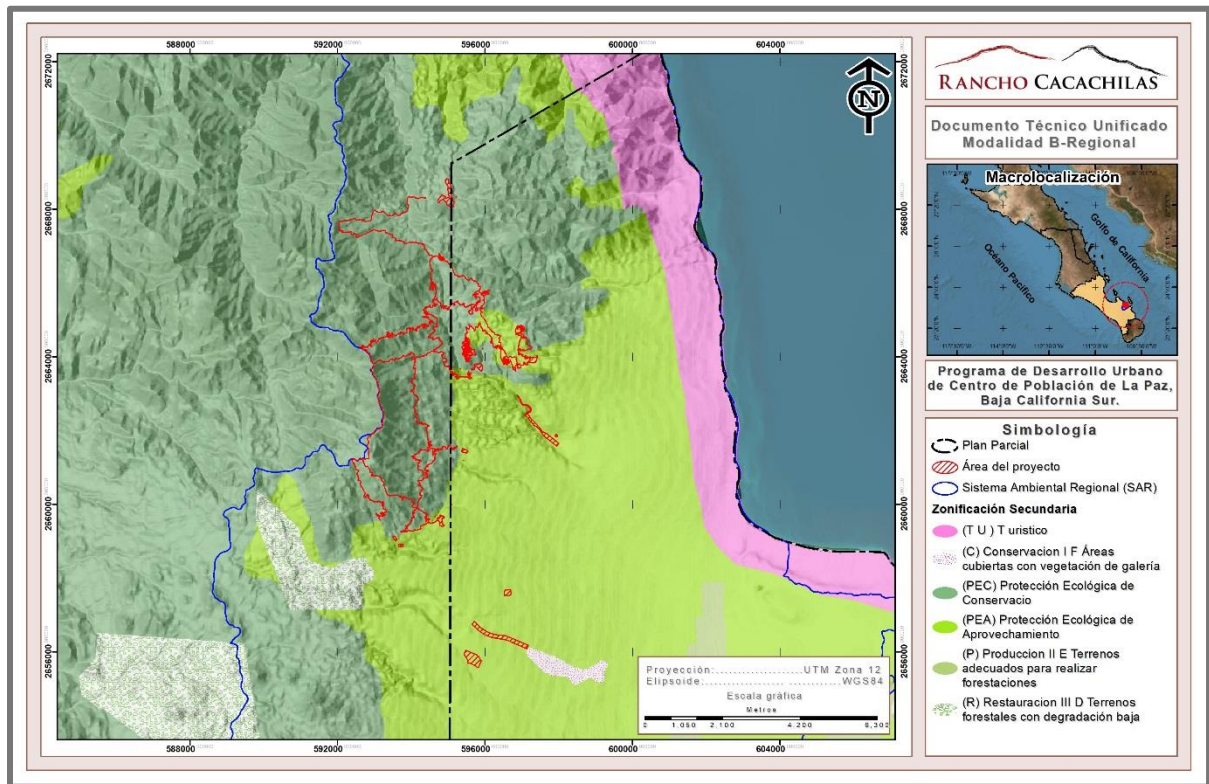


Figura III-3. Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación secundaria PDUCP de la Paz, B.C.S.

Usos y destinos del suelo

La dosificación del territorio en base a su uso, destino de suelo y la localización del mismo, responde a las estrategias establecidas en el presente programa, por lo que esta distribución se ve orientada a generar un crecimiento continuo de las áreas urbanas, dependiendo del grado de compatibilidad que puede existir entre los diferentes componentes de la zona y los impactos que se pudieran generar en la funcionalidad de los ecosistemas presentes. A partir de esto dentro del PDUCP de la Paz B.C.S., se establecen los siguientes usos de suelo.

Tabla III-11. Usos de suelo de la zona urbana consolidada del Centro de Población de La Paz.

Descripción	Superficie (ha)	%
Habitacional interés social - popular (45 viv/ha)	9,530,346.04	24.27
Habitacional interés medio (25 viv/ha)	2,494,066.92	6.35
Habitacional residencial medio (17 viv/ha)	9,445,194.54	24.05
Habitacional residencial alto (10 viv/ha)	467,652.18	1.19

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Descripción	Superficie (ha)	%
Equipamiento urbano, áreas de donación	2,666,733.97	6.79
Recreación, deporte, áreas verdes y espacios abiertos	1,127,422.63	2.87
Mangle	421,843.12	1.07
Comercio y abasto	217,472.83	0.55
Centro urbano uso mixto	3,112,361.49	7.93
Corredor ecológico	2,752,754.42	7.01
Corredor turístico	893,238.29	2.27
Corredor urbano comercio / servicios	1,453,832.55	3.70
Corredor urbano habitacional / comercio	3,353,075.60	8.54
Industria ligera	427,779.30	1.09
Zona de interés paisajístico	327,588.19	0.83
Zona militar	577,277.79	1.47
Total	39,268,639.86	100.00

Usos permitidos, condicionados o prohibidos

A partir de la información mencionada anteriormente y de acuerdo con las obras y actividades que se pretenden desarrollar con el proyecto, este se clasifica en un uso de suelo denominado **Equipamiento (Deportes y recreación)**, el cual se describe a continuación.

(EQ) Equipamiento: Deporte y recreación: Conjunto de edificios y espacios predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a la habitación y el trabajo, o bien, en los que se proporcionan a la población, servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. En función de las actividades o servicios específicos a que corresponden, se clasifican en: equipamiento para la educación y cultura, salud y asistencia social, comercio y abasto, comunicación y transporte, **deporte y recreación**, administración pública y servicios urbanos. Su localización está determinada en función de la población atendida y su radio de influencia de acuerdo con el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano.

El uso que se le pretende dar es **Parque para campismo y cabañas**, el cual de acuerdo con la tabla 125 (compatibilidad de usos y destinos de suelo) del PDUCP de la Paz, B.C.S., estará sujeto a Normas Oficiales Federales, Estatales y Municipales, y a la elaboración de un estudio de impacto ambiental federal o estatal (Tabla III-12).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla III-12. Tabla de compatibilidad de usos y destinos del suelo.

Clasificación	Uso	Destino		
		Medio ambiente		
Equipamiento	Deportes y recreación	Parques para campismo y cabañas	(PEC) Protección ecológica de conservación	(PEA) Producción ecológica de aprovechamiento
			Lineamientos de compatibilidad de destinos y usos de suelo.	
			(2). Sujeto a Normas Oficiales Federales, Estatales y Municipales.	
			(7). Sujeto a estudio de impacto ambiental federal o estatal.	

Vinculación del proyecto con respecto al PDUCP La Paz, B.C.S.

El Proyecto “Ecoturístico Rancho Cacachilas” se trata de la construcción y operación de un Desarrollo ecoturístico enclavado en la sierra conocida como Las Cacachilas o Sierra Las Canoas; dicho proyecto de acuerdo con la zonificación secundaria se encuentra en las zonas Protección ecológica de aprovechamiento y Protección ecológica de conservación, clasificado en el uso de suelo de Equipamiento (deportes y recreación), el cual se destinará para un uso de Parques para campismo y cabañas y sus obras asociadas, que de acuerdo con los lineamientos de compatibilidad de destinos de uso de suelo, debe sujetarse a la dispuesto en Normas Oficiales Federales, Estatales y Municipales, y a la elaboración de un a estudio de Impacto Ambiental federal o estatal; con la elaboración del presente DTU modalidad B- Regional se pretende obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental y en el apartado III-7 del presente capítulo se encuentra la vinculación con las normas oficiales que tienen relación con las obras y actividades que contempla el proyecto.

Así mismo el proyecto contempla obras que contribuyen de manera general al desarrollo urbano de la región, mismas que son predominantemente de uso público, en las que se llevarán a cabo actividades complementarias a la habitación y el trabajo, de manera que con el establecimiento del proyecto se generen bienestar social para la población, al

mismo tiempo que se impulsa la inversión privada y la actividad económica de la región.

Coeficientes de Ocupación de Suelo (COS) y Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS)

De acuerdo con el PDUCP La Paz, B.C.S., el proyecto queda clasificado en el uso de suelo de Equipamiento (deportes y recreación), el cual se destinará para un uso de Parques para campismo y cabañas y sus obras asociadas, que de acuerdo con los lineamientos de compatibilidad de destinos de uso de suelo, debe sujetarse a la dispuesto en Normas Oficiales Federales, Estatales y Municipales, y a la elaboración de un estudio de Impacto Ambiental federal o estatal. Para el uso de suelo de Equipamiento dentro del PDUCP no se cuenta con especificaciones con respecto a Coeficientes de Ocupación de Suelo (COS) y Coeficiente de Utilización de Suelos (CUS), sin embargo, tomando en cuenta las dimensiones del proyecto, estos serán bajos y no tendrán gran impacto en la superficie total del conjunto de predios.

En las siguientes tablas se presentan los coeficientes COS y CUS para cada uno de los ranchos que se encuentran contemplados dentro del proyecto.

Tabla III-13. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "La Cuesta".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	89,162.60	74.61	0.00	0.00
2	Área de Pícnic	16,091.94	13.46	0.00	0.00
3	Huerto	8,601.47	7.20	0.00	0.00
4	Granja demostrativa	2,500.31	2.09	0.00	0.00
5	Área de recitales y conciertos	1,653.48	1.38	0.00	0.00
6	Estacionamiento	1,500.00	1.26	0.00	0
6	Totales	119,509.80	100.00	0.00	0.00
COS y CUS Calculado				0.00	0.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla III-14. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "El Gaspareño".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	14,508.79	53.61	0.00	0.00
2	Huerta	7,126.77	26.33	0.00	0.00
3	Estacionamiento	1,722.78	6.37	0.00	0.00
4	Lienzo charro	957.24	3.54	0.00	0.00
5	Corral de manejo móvil	492.88	1.82	0.00	0.00
6	Corral mulas	465.26	1.72	0.00	0.00
7	Paneles solares	360.00	1.33	0.00	0.00
8	Granero y sillero	352.00	1.30	352.00	352.00
9	Palapa	245.13	0.91	245.13	245.13
10	Casa vaqueros	204.50	0.76	204.50	204.50
11	Casa Joaquín	119.25	0.44	119.25	119.25
12	Lavandería	80.00	0.30	80.00	80.00
13	Patio de maquinas	75.00	0.28	0.00	0.00
14	Taller de mantenimiento	69.00	0.25	69.00	69.00
15	Letrinas secas ecológicas	58.62	0.22	58.62	58.62
16	Pila	50.01	0.18	0.00	0.00
17	Invernadero	40.00	0.15	40.00	40.00
18	Cuarto de matanza	38.00	0.14	38.00	38.00
19	Asador	28.00	0.10	0.00	0.00
20	Duchas	24.00	0.09	24.00	24.00
21	Empaque-huerta	18.00	0.07	18.00	18.00
22	Cuarto de baterías	16.00	0.06	16.00	16.00
23	Bodega de herramientas	12.00	0.04	12.00	12.00
23	Totales	27,063.23	100.00	1276.50	1276.50
COS y CUS calculado				0.05	0.05

Tabla III-15. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "El Jato".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	6,998.68	91.86	0.00	0.00
4	Carpas Glamping	288.00	3.78	0.00	0.00
3	Estacionamiento	150.44	1.97	0.00	0.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
4	Cocina y comedor	134.38	1.76	134.38	134.38
5	Palapa	47.16	0.62	47.16	47.16
5	Totales	7,618.66	100.00	181.54	181.54
COS y CUS calculado				0.02	0.024

Tabla III-16. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "El Chivato".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	15,027.08	49.92	0.00	0.00
2	Área de campismo	13,127.50	43.61	0.00	0.00
3	Estacionamiento	1,164.68	3.87	0.00	0.00
4	Dormitorios	169.42	0.56	169.42	169.42
5	Palapa	147.09	0.49	147.09	147.09
6	Estancia y comedor	128.00	0.43	128.00	128.00
7	Cocina	57.00	0.19	57.00	57.00
8	Duchas	45.00	0.15	45.00	45.00
9	Paneles solares	39.00	0.13	0.00	0.00
10	Almacén de cocina	38.00	0.13	38.00	38.00
11	Contenedores	35.00	0.12	0.00	0.00
12	Depósitos de agua	35.00	0.12	0.00	0.00
13	Bodega herramientas	33.00	0.11	33.00	33.00
14	Alberca	31.73	0.11	0.00	0.00
15	Lavamanos	22.50	0.07	0.00	0.00
15	Totales	30,100.00	100.00	617.51	617.51
COS y CUS calculado				0.02	0.02

Tabla III-17. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "Dos Hermanos".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	9,012.83	67.40	0.00	0.00
2	Corral bovinos	1,018.16	7.61	0.00	0.00
3	Huerto de forraje	938.51	7.02	0.00	0.00
4	Huerto de semillas	690.05	5.16	0.00	0.00
5	Corral porcinos	367.47	2.75	0.00	0.00
6	Corral caprinos	347.63	2.60	0.00	0.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
7	Estacionamiento	319.52	2.39	0.00	0.00
8	Granero y quesera	170.50	1.28	170.50	170.50
9	Cocina externa	154.98	1.16	154.98	154.98
10	Casa principal	133.00	0.99	133.00	133.00
11	Crianza de cabras	80.00	0.60	0.00	0.00
12	Cocina	60.00	0.45	60.00	60.00
13	Paneles solares	56.00	0.42	0.00	0.00
14	Cuarto de baterías	23.75	0.18	23.75	23.75
14	Totales	13,372.40	100.00	542.23	542.23
COS y CUS calculado				0.04	0.04

Tabla III-18. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "Canoas".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	24,670.92	82.70	0.00	0.00
2	Área de cabañas	3,590.43	12.04	1,600.00	1,600.00
3	Estacionamiento	575.19	1.93	0.00	0.00
4	Alberca	375.00	1.26	0.00	0.00
5	Área de servicio	254.75	0.85	0.00	0.00
6	Mirador	227.26	0.76	0.00	0.00
7	Spa	60.00	0.20	60.00	60.00
8	Casa existente	56.00	0.19	56.00	56.00
9	Cocina existente	17.50	0.06	17.50	17.50
10	Duchas	6.00	0.02	6.00	6.00
10	Totales	29,833.05	100.00	1,739.50	1,739.50
COS y CUS Calculado				0.06	0.06

Tabla III-19. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "Cerro Pelón".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	25,410.25	86.04	0.00	0.00
2	Vialidad interna al estacionamiento	2,216.48	7.51	0.00	0.00
3	Centro de visitantes	1,367.27	4.63	1,367.27	1,367.27
4	Estacionamiento	334.11	1.13	0.00	0.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
5	Casa existente	165.00	0.56	165.00	165.00
6	Mirador	40.25	0.14	40.25	40.25
6	Totales	29,533.36	100.00	1,572.52	1,572.52
COS y CUS calculado				0.05	0.05

Tabla III-20. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "Campamento".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común y verde	17,689.21	62.43	0.00	0.00
2	Área de campismo	9,001.85	31.77	0.00	0.00
3	Patio de maniobras	925.20	3.27	0.00	0.00
4	Estacionamiento	300.00	1.06	0.00	0.00
5	Palapa	223.44	0.79	223.44	223.44
6	Contenedores bodega	144.00	0.51	0.00	0.00
7	Pila	50.01	0.18	0.00	0.00
7	Totales	28,333.72	100.00	223.44	223.44
COS y CUS calculado				0.01	0.01

Tabla III-21. Coeficientes COS y CUS para el Rancho "Los pisos".

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	63,947.29	59.22	0.00	0.00
2	Área de camping	42,007.58	38.90	0.00	0.00
3	Estacionamiento	874.00	0.81	0.00	0.00
4	Área de cocina y comedor	528.00	0.49	528.00	528.00
5	Estancia de empleados	300.00	0.28	300.00	300.00
6	Almacén	280.00	0.26	280.00	280.00
7	Depósito de agua	28.13	0.03	0.00	0.00
8	Explanada de yoga	25.00	0.02	0.00	0.00
8	Totales	107,989.99	100.00	1,108.00	1,108.00
COS y CUS calculado				0.01	0.01

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla III-22. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “El Ranchito”.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	6,509.02	90.30	0.00	0.00
2	Carpas Glamping	384.00	5.33	0.00	0.00
3	Pérgola mirador	125.25	1.74	125.25	125.25
4	Estacionamiento	92.09	1.28	0.00	0.00
5	Palapa	54.43	0.76	54.43	54.43
6	Cocina y comedor	43.76	0.61	43.76	43.76
6	Totales	7,208.55	100.00	223.44	223.44
COS y CUS calculado				0.03	0.031

Tabla III-23. Coeficientes COS y CUS para el Rancho “Mata Grande”.

Dosificación de Áreas				Superficies para calcular COS y CUS	
No.	Concepto	Superficie (m ²)	%	COS	CUS
1	Área común	2,112.00	72.45	0.00	0.00
2	Patio de maniobras	652.00	22.37	0.00	0.00
3	Almacenes	96.00	3.29	96.00	96.00
4	Casa habitación	55.00	1.89	55.00	55.00
4	Totales	2,915.00	100.00	151.00	151.00
COS y CUS calculado				0.05	0.05

III.9. Otros instrumentos

III.9.1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para Conservación de las Aves (AICAS)

Los predios donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentran fuera de un AICA, la más cercana es Isla Cerralvo, ubicada a 14.78 km al Noreste del mismo (Figura III-4).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

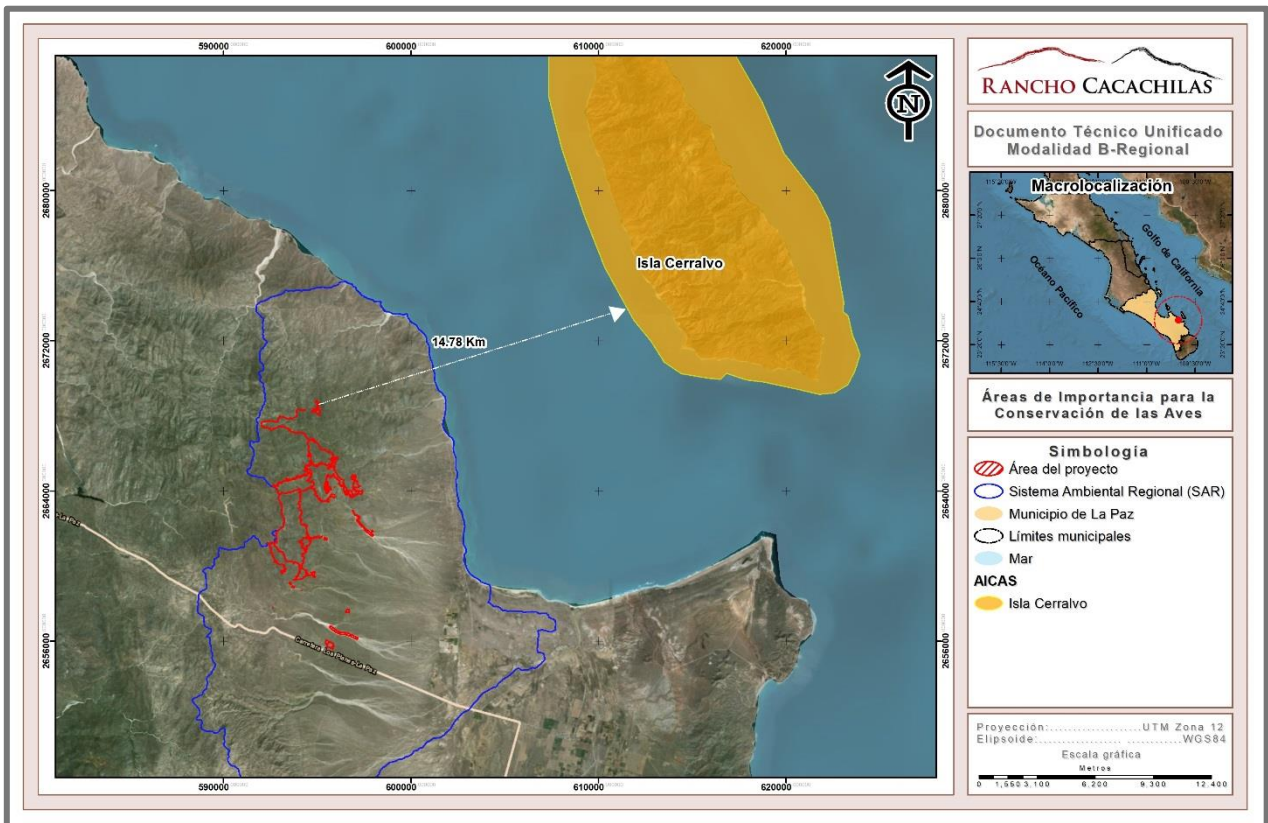


Figura III-4. Ubicación del proyecto con respecto a las AICA's más cercanas.

III.9.2. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Los predios y una porción de la superficie requerida para el proyecto se encuentran formando parte de la RHP conocida como Sierra del Novillo – La Paz, tal como se aprecia a continuación (Figura III-5).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

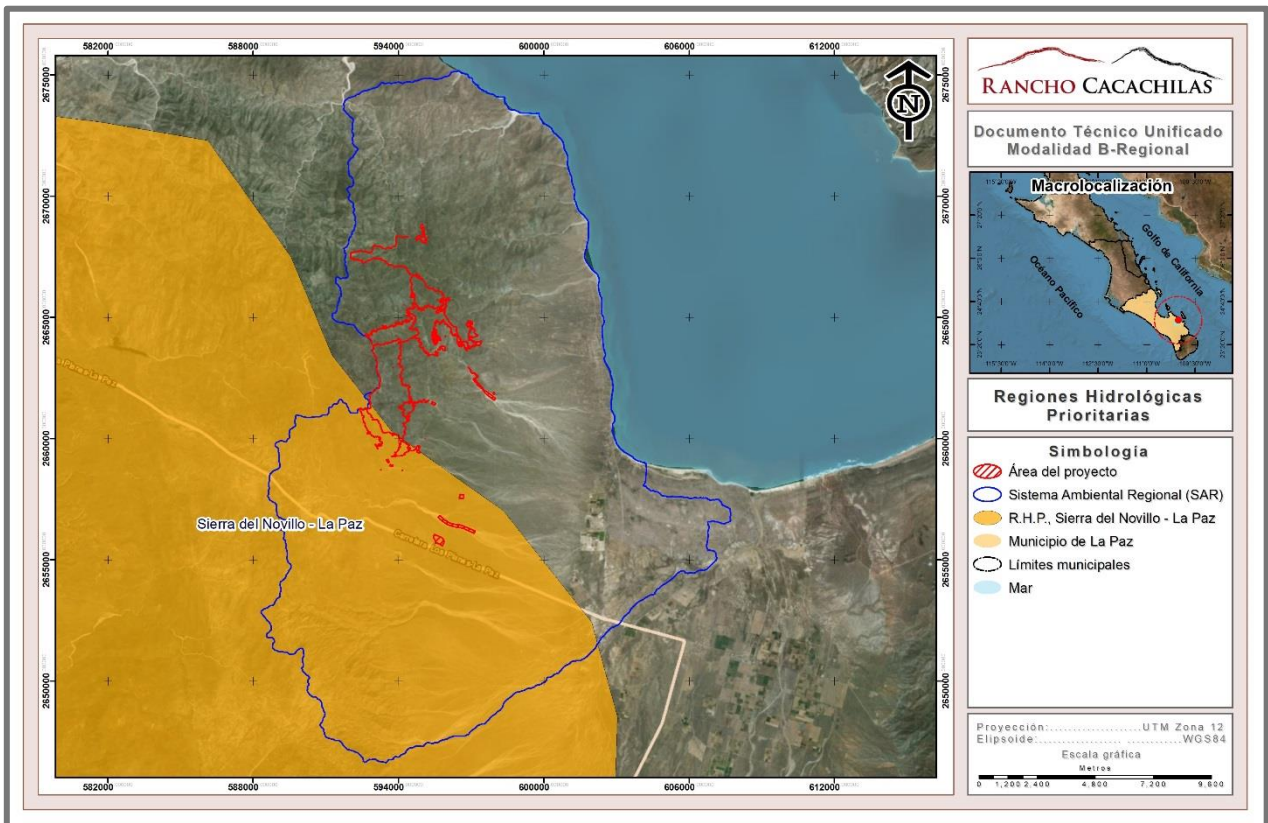


Figura III-5. Ubicación del proyecto con respecto a la RHP Sierra del Novillo – La Paz.

Vinculación del proyecto con la problemática identificada por CONABIO en la RHP Sierra del Novillo – La Paz

La siguiente Tabla presenta la vinculación del proyecto, con las principales problemáticas identificadas para la RHP Sierra del Novillo – La Paz, considerando las medidas de mitigación propuestas en caso que el proyecto pudiera incrementar esta problemática.

Tabla III-24. Vinculación del proyecto con la problemática identificada en la Región Hidrológica Prioritaria denominada Sierra del Novillo – La Paz.

PROBLEMÁTICA	VINCULACIÓN
Modificación del entorno: sobrepastoreo, urbanización, tala de árboles, deforestación en general y erosión.	El presente proyecto propone el cambio de uso de suelo para dar paso a la operación de un proyecto de desarrollo turístico en una superficie pequeña, por lo

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

PROBLEMÁTICA	VINCULACIÓN
Agotamiento de acuíferos y alta salinización.	que será un proyecto de bajo impacto y poca demanda al medio ambiente. El diseño del proyecto permitirá tener un control adecuado de las obras a construir, además, la ejecución de actividades de rescate y reubicación dentro de los mismos predios de la vegetación que se desarrolla en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, permitirá mitigar los impactos ocasionados a la misma.
Contaminación: por desechos sólidos y aguas residuales.	El proyecto cuenta con sistemas para el correcto manejo de los residuos sólidos a generar, los cuales serán dispuestos en el relleno sanitario más cercano así como sistemas de ahorro y reutilización de agua al interior del proyecto para disminuir estos riesgos.
Uso de recursos: sobreexplotación del manto freático. Uso de suelo para agostadero. Termoeléctrica.	Con los sistemas a utilizar en el proyecto se minimiza la utilización de agua, adicional el proyecto cuenta con concesiones de la CONAGUA para el aprovechamiento de agua superficial (aguajes) suficiente para el mantenimiento del mismo; además el proyecto pretende reducir la utilización de la superficie de los predios con uso de agostadero al promover actividades de ganadería establecida.

III.9.3. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La superficie requerida para el desarrollo del proyecto se ubica a 3.90 km al suroeste de la Región Marina Prioritaria denominada: Complejo insular de Baja California Sur (Figura III-6).

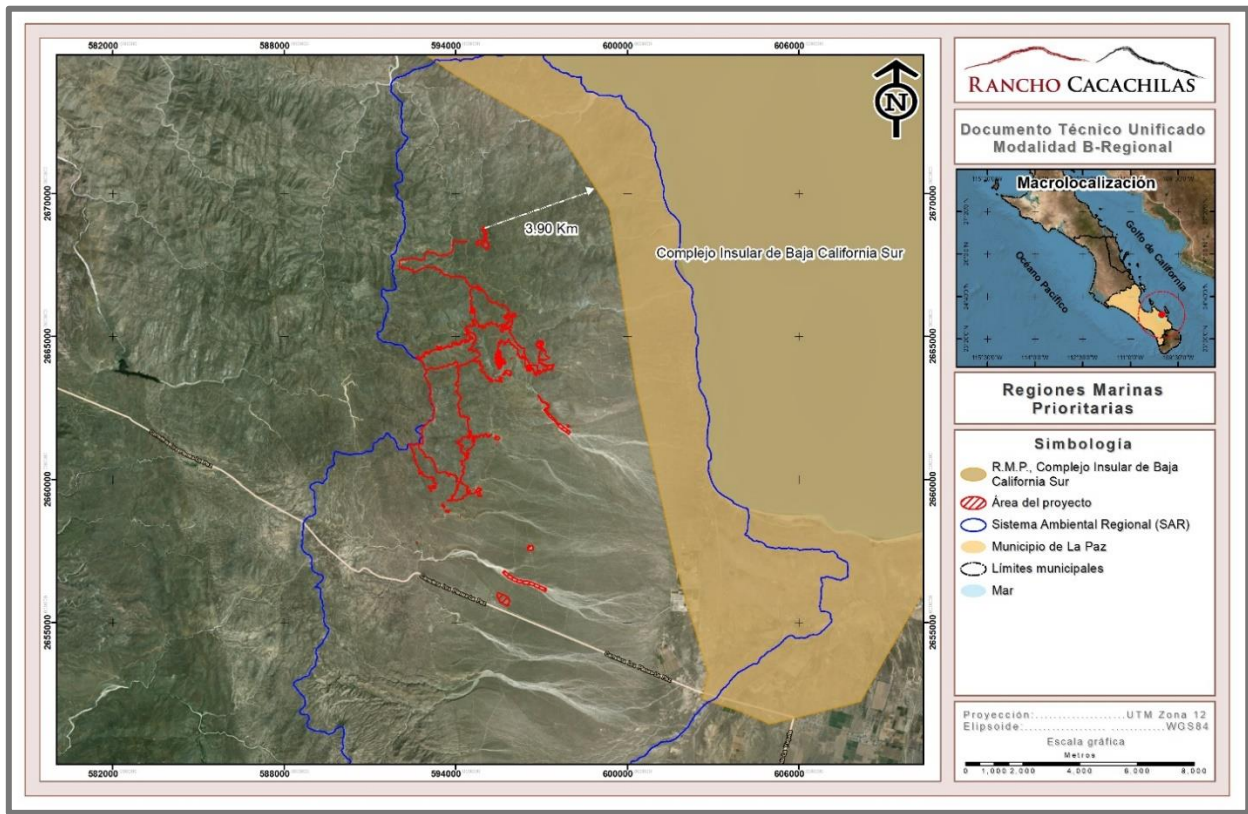


Figura III-6. Ubicación del proyecto con respecto a la RMP más cercana.

III.9.4. Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Los predios donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentran fuera de una RTP, la más cercana a ellos es: Sierra de la Laguna, ubicada a 34.17 km al sureste de los mismos (Figura III-7).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

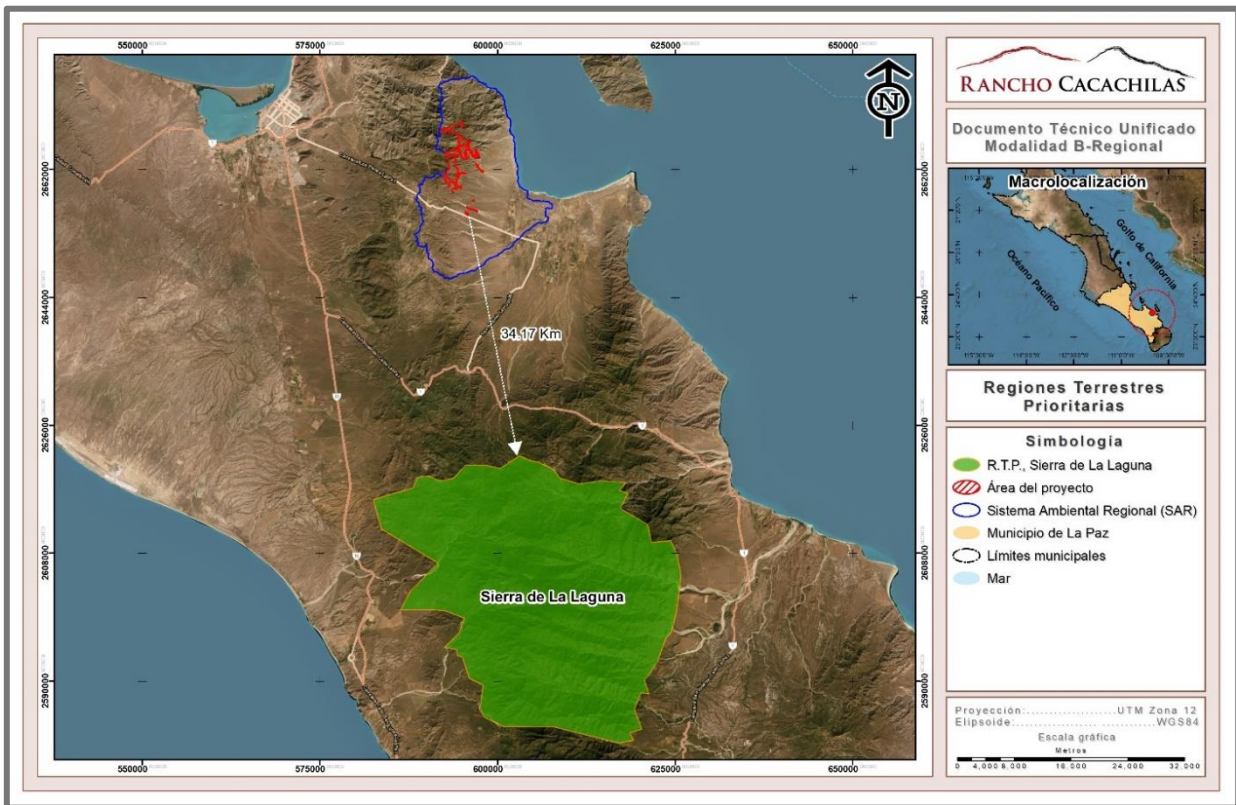


Figura III-7. Ubicación del proyecto con respecto a la RTP más cercana.

III.9.5. Ubicación del proyecto con respecto a los Sitios Ramsar

Los predios donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentran fuera de un Sitio Ramsar, el más cercano es: Humedales El Mogote-Ensenada de La Paz, ubicada a 21.85 km al noroeste de los mismos (Figura III-8).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

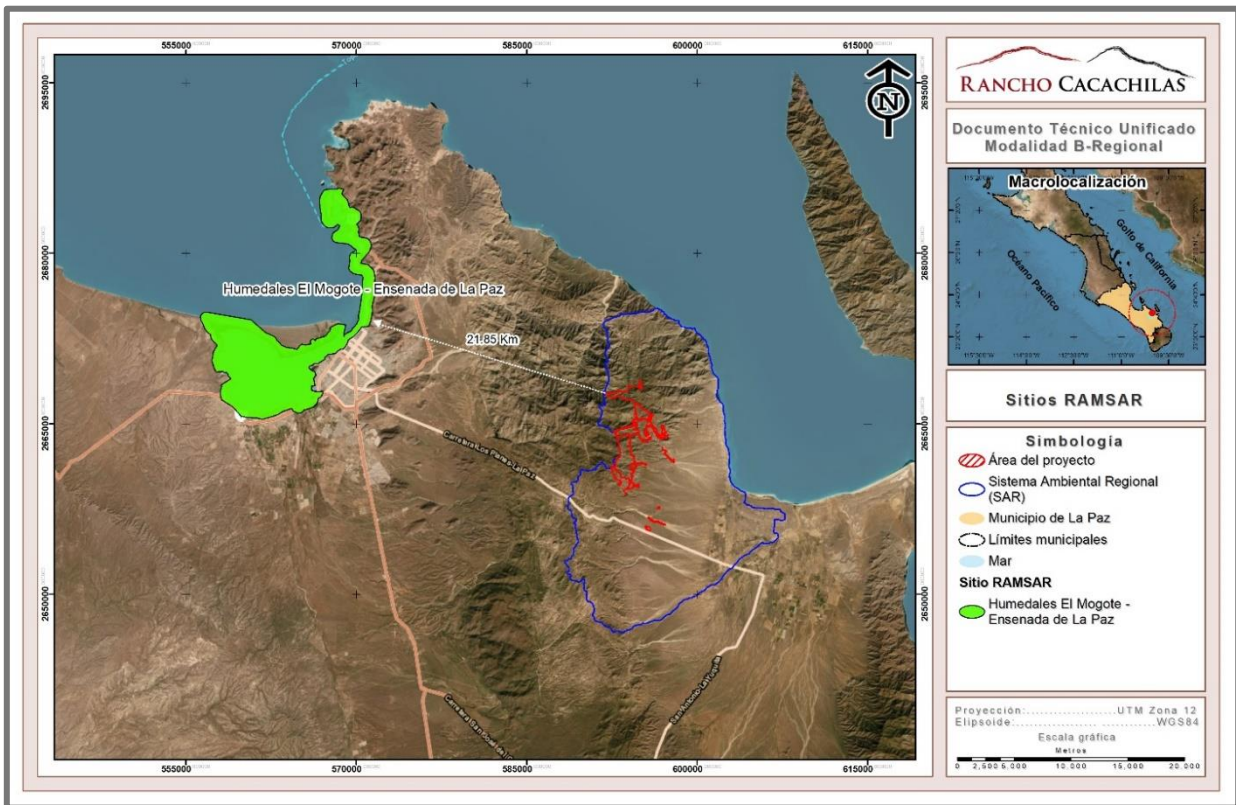


Figura III-8. Ubicación del proyecto con respecto al Sitio Ramsar.

Consulting

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA O SUBCUENCA DONDE SE UBICA EL PREDIO.....	1
<i>IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.....</i>	<i>1</i>
<i>IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR).....</i>	<i>6</i>
IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR	6
IV.2.2. Elementos abióticos	7
IV.2.2.1. Clima y fenómenos meteorológicos.....	7
IV.2.2.2. Geomorfología	18
IV.2.2.2.1. Geología	18
IV.2.2.2.2. Fisiografía	23
IV.2.2.2.3. Topoformas.....	25
IV.2.2.3. Pendiente media, relieve e hidrografía	27
IV.2.2.4. Suelos.....	32
IV.2.2.5. Agua	70
IV.2.2.5.1. Clasificación hidrológica	70
IV.2.2.5.2. Hidrología subterránea	75
IV.2.2.6. Aire	78
IV.2.3. Elementos bióticos	79
IV.2.3.1. Vegetación.....	79
IV.2.3.1.1. Análisis de usos de suelo y/o vegetación a nivel SAR.....	79
IV.2.3.1.2. Análisis de usos de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto.....	168
IV.2.3.2. Fauna	258
IV.2.3.2.1. Análisis general bibliográfico	258
IV.2.3.2.2. Análisis de la fauna en el SAR.....	266
IV.2.3.2.3. Análisis de la fauna en el área del proyecto	300
IV.2.4. Medio socioeconómico	334
IV.2.4.1. Demografía	334
IV.2.4.2. Salud	336
IV.2.4.3. Educación	339
IV.2.4.4. Empleo.....	343
IV.2.4.5. Vivienda y servicios	346

IV.2.4.6. Vías de comunicación.....	348
IV.2.4.7. Paisaje.....	350
IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.....	352
IV.3.1. Provisión de agua en calidad y cantidad.....	353
IV.3.2. La captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales.....	357
IV.3.3. El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales y la modulación o regulación climática.....	363
IV.3.4. La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida.....	368
IV.3.5. La protección y recuperación de suelos.....	373
IV.3.6. Generación de oxígeno.....	381
IV.3.7. Paisaje.....	383
IV.4. Diagnóstico ambiental.....	386
IV.4.1 Metodología.....	386
IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SAR.....	389
IV.4.3. Síntesis del inventario.....	394
IV.4.4. Conclusiones.....	399

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV-1. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SAR.....	8
Tabla IV-2. Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.....	11
Tabla IV-3. Información de temperatura en la estación climatológica más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.....	13
Tabla IV-4. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1977 al 2018.....	16
Tabla IV-5. Superficie de ocupación por tipo de roca que se desarrolla en el SAR.....	19
Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de topografía al interior del SAR definido para el proyecto.....	25
Tabla IV-7. Estimación del valor de S para la superficie que requiere remoción de vegetación.....	30
Tabla IV-8. Superficie de ocupación por tipo de suelo que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.....	33
Tabla IV-9. Descripción de suelos del perfil 1.....	37
Tabla IV-10. Descripción de suelos del perfil 2.....	40
Tabla IV-11. Descripción de suelos del perfil 3.....	44

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-12. Ecuaciones para estimar erosividad en diferentes regiones de México.....	50
Tabla IV-13. Clase de textura por tipo de suelo.	57
Tabla IV-14. Estimación del valor de S para cada polígono que requiere remoción de vegetación..	62
Tabla IV-15. Valores predeterminados de vegetación para cálculo de factor C.....	64
Tabla IV-16. Pérdida de suelo por erosión hídrica dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación.	66
Tabla IV-17. Pérdida de suelo por erosión hídrica, una vez ejecutadas las actividades de remoción de vegetación.	68
Tabla IV-18. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrolla en el SAR donde se ubica el proyecto.....	80
Tabla IV-19. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SAR definido para el proyecto.....	85
Tabla IV-20. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SAR definido para proyecto.....	88
Tabla IV-21. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.....	102
Tabla IV-22. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.....	102
Tabla IV-23. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.....	108
Tabla IV-24. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.....	109
Tabla IV-26. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.....	110
Tabla IV-27. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.	112
Tabla IV-28. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.	114
Tabla IV-29. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.	116
Tabla IV-30. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.....	118

Tabla IV-31. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, en el Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR.....	120
Tabla IV-32. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.....	121
Tabla IV-33. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.....	122
Tabla IV-34. Altura y diámetro promedio estimadas para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.....	123
Tabla IV-35. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé del SAR, separado por categoría.	124
Tabla IV-36. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé del SAR.....	125
Tabla IV-37. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé del SAR.....	126
Tabla IV-38. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé del SAR, separado por estrato.....	127
Tabla IV-39. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.	129
Tabla IV-40. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.....	130
Tabla IV-41. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.....	131
Tabla IV-42. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR definido para el proyecto, separado por estrato.....	132
Tabla IV-43. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.....	135
Tabla IV-44. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.....	136
Tabla IV-45. Riqueza de especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.....	137
Tabla IV-46. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.	138

Tabla IV-47. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR del proyecto..... 140

Tabla IV-48. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto..... 144

Tabla IV-49. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto. 146

Tabla IV-50. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto..... 148

Tabla IV-51. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR..... 150

Tabla IV-52. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto..... 152

Tabla IV-53. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto..... 153

Tabla IV-54. Altura y diámetro promedio, estimadas para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto..... 154

Tabla IV-55. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR, separado por categoría. 155

Tabla IV-56. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto..... 157

Tabla IV-57. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto..... 158

Tabla IV-58. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR, separado por estrato. 159

Tabla IV-59. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto..... 161

Tabla IV-60. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto..... 163

Tabla IV-61. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto..... 164

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-62. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto, separado por estrato.....	165
Tabla IV-63. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto.....	169
Tabla IV-64. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo ubicados en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	173
Tabla IV-65. Intensidad de muestreo utilizado en la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaula que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	176
Tabla IV-66. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	190
Tabla IV-67. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaula que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	190
Tabla IV-68. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	195
Tabla IV-69. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	196
Tabla IV-70. Riqueza de especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	197
Tabla IV-71. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que se requiere remoción de vegetación.....	197
Tabla IV-72. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	200
Tabla IV-73. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	204
Tabla IV-74. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	207
Tabla IV-75. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	209
Tabla IV-76. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	212

Tabla IV-77. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	214
Tabla IV-78. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	215
Tabla IV-79. Altura y diámetro promedio estimadas para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	216
Tabla IV-80. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR, separado por categoría.	217
Tabla IV-81. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	218
Tabla IV-82. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	219
Tabla IV-83. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.	220
Tabla IV-84. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.	223
Tabla IV-85. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.	224
Tabla IV-86. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.	226
Tabla IV-87. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.	227
Tabla IV-88. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.	230
Tabla IV-89. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.	230
Tabla IV-90. Riqueza de especies identificadas en el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.	231

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-91. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.	232
Tabla IV-92. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	234
Tabla IV-93. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	237
Tabla IV-94. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	240
Tabla IV-95. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	242
Tabla IV-96. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, en el Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.	244
Tabla IV-97. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	246
Tabla IV-98. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	247
Tabla IV-99. Altura y diámetro promedio estimadas para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	247
Tabla IV-100. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé de la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por categoría.	249
Tabla IV-101. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé de la superficie que requiere remoción de vegetación.	250
Tabla IV-102. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé de la superficie que requiere remoción de vegetación.	251
Tabla IV-103. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé de la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.	252
Tabla IV-104. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.	253

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

Tabla IV-105. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.	255
Tabla IV-106. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.	256
Tabla IV-107. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.	257
Tabla IV-108. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos faunísticos a nivel SAR definido para el proyecto.	278
Tabla IV-109. Concentrado de las aves registradas en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.	279
Tabla IV-110. Concentrado de los mamíferos registrados en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.	280
Tabla IV-111. Concentrado de los reptiles registrados en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.	281
Tabla IV-112. Concentrado de los anfibios registrados en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.	282
Tabla IV-113. Riqueza de especies de aves observadas en el SAR definido para el proyecto.	283
Tabla IV-114. Riqueza de especies de mamíferos observados en el SAR definido para el proyecto.	285
Tabla IV-115. Riqueza de especies de reptiles observados en el SAR definido para el proyecto.	287
Tabla IV-116. Riqueza de especies de anfibios observados en el SAR definido para el proyecto.	288
Tabla IV-117. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SAR definido para el proyecto.	288
Tabla IV-118. Abundancia de especies de aves observadas en el SAR definido para el proyecto.	289
Tabla IV-119. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SAR definido para el proyecto.	292
Tabla IV-120. Abundancia de especies de reptiles observados en el SAR definido para el proyecto.	293
Tabla IV-121. Abundancia de especies de anfibios observados en el SAR definido para el proyecto.	294
Tabla IV-122. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SAR definido para el proyecto.	296
Tabla IV-123. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SAR definido para el proyecto.	297
Tabla IV-124. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SAR definido para el proyecto.	298

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

Tabla IV-125. Índice de Shannon calculado para el grupo de los anfibios a nivel SAR definido para el proyecto.	299
Tabla IV-126. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para monitorear fauna en el área del proyecto.....	302
Tabla IV-127. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos faunísticos del área del proyecto.....	312
Tabla IV-128. Concentrado de las aves registradas en los recorridos realizados en el área del proyecto.....	314
Tabla IV-129. Concentrado de los mamíferos registrados en los recorridos realizados en el área del proyecto.....	315
Tabla IV-130. Concentrado de los reptiles registrados en los recorridos realizados en el área del proyecto.....	315
Tabla IV-131. Concentrado de los reptiles registrados en los recorridos realizados en el área del proyecto.....	316
Tabla IV-132. Riqueza de especies de aves observadas en el área del proyecto.....	317
Tabla IV-133. Riqueza de especies de mamíferos observada en el área del proyecto.....	319
Tabla IV-134. Riqueza de especies de reptiles observada en el área del proyecto.....	320
Tabla IV-135. Riqueza de especies de anfibios con presencia en el área del proyecto.....	322
Tabla IV-136. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto.	323
Tabla IV-137. Abundancia de especies de aves observadas en el área del proyecto.....	323
Tabla IV-138. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.....	325
Tabla IV-139. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto.....	327
Tabla IV-140. Abundancia de especies de anfibios observados en el área del proyecto.....	328
Tabla IV-141. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el área del proyecto.....	330
Tabla IV-142. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el área del proyecto.....	331
Tabla IV-143. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el área del proyecto.....	332
Tabla IV-144. Índice de Shannon calculado para el grupo de los anfibios en el área del proyecto.....	333
Tabla IV-145. Distribucion de la población por Localidad rural dentro del SAR.....	335
Tabla IV-146. Población derechohabiente de servicios de salud.	338
Tabla IV-147. Grado promedio de escolaridad por localidad.	341

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-148. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan.....	343
Tabla IV-149. Población ocupada y económicamente activa.	345
Tabla IV-150. Total de viviendas ocupadas con servicios.....	347
Tabla IV-151. Superficie de ocupación por tipo de calidad ambiental que se presenta al interior del SAR definido para el proyecto.	350
Tabla IV-152. Valores de K para diferentes tipos de suelo y diferentes coberturas arboladas.....	354
Tabla IV-154. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México.	360
Tabla IV-155. Existencias de carbono en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	361
Tabla IV-156. Tipos de riesgo por inundación.....	363
Tabla IV-157. Características de huracanes en base a la categoría Saffir-Simpson.	365
Tabla IV-158. Análisis de los resultados de Riqueza, especies en Norma y diversidad (H') florística en el SAR y en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.....	369
Tabla IV-159. Análisis de los resultados de Riqueza, especies en norma y diversidad (H') faunística en el SAR y en el área del proyecto, separado por grupo.....	372
Tabla IV-160. Pérdida de suelo por erosión hídrica dentro de la superficie forestal que requiere remoción de vegetación.....	373
Tabla IV-161. Pérdida de suelo por erosión hídrica, una vez efectuada la remoción de la vegetación.....	376
Tabla IV-162. Cálculo de la erosión hídrica una vez ejecutada la principal medida de compensación, específicamente la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha.....	378
Tabla IV-163. Pérdida de suelo por erosión hídrica en el SAR en cada uno de los escenarios planteados (Ton/Año).....	380
Tabla IV-164. Generación de oxígeno bajo diferentes escenarios.....	382
Tabla IV-165. Superficie de ocupación por tipo de calidad ambiental que se presenta al interior del SAR definido para el proyecto.	384
Tabla IV-166. Evaluación de los hábitats en el área del proyecto.....	394
Tabla IV-167. Valoración de especies relevantes del área del proyecto.....	395

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV-1. Ubicación del proyecto con respecto a la Región hidrológica, cuenca y subcuenca.....	3
Figura IV-2. SAR definido para el proyecto.....	5
Figura IV-3. Tipos de clima predominantes en el SAR definido para el proyecto.....	9

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Figura IV-4. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana a la superficie requerida para el proyecto.....	12
Figura IV-5. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.....	14
Figura IV-6. Caracterización cronoestratigráfica del SAR donde se ubica el proyecto.....	20
Figura IV-7. Clasificación fisiográfica del SAR donde se ubica el proyecto.....	24
Figura IV-8. Sistemas de toposformas identificado en el SAR definido para el proyecto.....	26
Figura IV-9. Tipos de suelos reportados en el SAR donde se ubica el proyecto.....	34
Figura IV-10. Ubicación de los perfiles para la descripción de suelos.....	47
Figura IV-11. Mapa de regiones por grado de erosividad de la República Mexicana.....	52
Figura IV-12. Factor R (erosividad).....	54
Figura IV-13. Nomograma de Wischmeier y Smith para el cálculo del Factor K (Renard, 1997).....	56
Figura IV-14. Factor K (Erodabilidad).....	60
Figura IV-15. Clasificación hidrológica del SAR donde se ubica el proyecto.....	72
Figura IV-16. Hidrología superficial del SAR definido para el proyecto.....	74
Figura IV-17. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero 0323 Los Planes.....	77
Figura IV-18. Tipo de vegetación que se reporta en el SAR definido para el proyecto.....	82
Figura IV-19. Sitios de muestreo al interior del SAR definido para el proyecto.....	86
Figura IV-20. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.....	91
Figura IV-21. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.....	92
Figura IV-22. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.....	93
Figura IV-23. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).....	94
Figura IV-24. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.....	95
Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.....	96
Figura IV-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.....	97
Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).....	98

Figura IV-28. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto.	170
Figura IV-29. Ubicación de los sitios de muestreo en la superficie que requiere remoción de vegetación.	174
Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.	179
Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.	180
Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.	181
Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).	182
Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.	183
Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.	184
Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.	185
Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).	186
Figura IV-38. Región faunística donde se ubica el proyecto.	259
Figura IV-39. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el SAR definido para el proyecto.	269
Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies de aves a nivel SAR.	272
Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies de mamíferos a nivel SAR.	273
Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies de reptiles a nivel SAR.	274
Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies de anfibios a nivel SAR.	275
Figura IV-44. Riqueza de especies de aves con presencia en el SAR definido para el proyecto.	285
Figura IV-45. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SAR definido para el proyecto.	286
Figura IV-46. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SAR definido para el proyecto.	287
Figura IV-47. Abundancia de aves en el SAR definido para el proyecto.	291
Figura IV-48. Abundancia de mamíferos en el SAR definido para el proyecto.	292
Figura IV-49. Abundancia de reptiles en el SAR definido para el proyecto.	294
Figura IV-50. Ubicación geográfica de los transectos para el registro de la fauna silvestre en el área del proyecto.	303
Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies de aves en el área del proyecto.	306

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies de mamíferos en el área del proyecto.....	307
Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies de reptiles en el área del proyecto.....	308
Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies de anfibios en el área del proyecto.....	309
Figura IV-55. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto.....	319
Figura IV-56. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto.....	320
Figura IV-57. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto.....	321
Figura IV-58. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto.....	325
Figura IV-59. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto.....	326
Figura IV-60. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto.....	328
Figura IV-61. Distribución de la población del Municipio de La Paz.....	335
Figura IV-62. Distribución de la población de El Sargento.....	336
Figura IV-63. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de La Paz.....	337
Figura IV-64. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud a nivel local.....	339
Figura IV-66. Población ocupada y económicamente activa.....	346
Figura IV-67. Viviendas según servicios disponibles en la localidad.....	348
Figura IV-68. Calidad ambiental que se registra al interior del SAR definido para el proyecto.....	351
Figura IV-69. Grado de riesgo por inundaciones tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	364
Figura IV-70. Probabilidad de ocurrencia de huracanes tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de vegetación.....	366
Figura IV-71. Calidad ambiental que se registra al interior del SAR definido para el proyecto.....	385

IV. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS FÍSICOS Y BIOLÓGICOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA O SUBCUENCA DONDE SE UBICA EL PREDIO

IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

El término manejo de cuencas comienza a aplicarse en forma relativamente extendida en América Latina y El Caribe a finales de la década de 1960. Proviene de una traducción libre y literal del término acuñado en los Estados Unidos de Norteamérica de *Watershed Management* que, según la literatura, se inicia en los años 1930 (FAO, 1977).

De acuerdo con Jiménez F. y J. Faustino (2003), la cuenca como unidad hidrológica constituye un ámbito biofísico y socioeconómico lógico para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar los impactos generados por las distintas actividades antropocéntricas, el manejo y uso de los recursos naturales, el análisis ambiental y el impacto global de las mismas actividades; en tanto que la unidad de producción o el sitio específico, puede ser el medio adecuado para implementar el manejo de los recursos; según la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos en la dinámica de su entorno ecológico y socioeconómico.

Con el tiempo el enfoque de manejo de cuencas se asocia a temas de gestión ambiental, de ordenación del territorio, de desarrollo regional y de gestión ambiental integrada y, por último, de todas las acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una cuenca. Cabe recordar que lo que se debe “manejar” primero no es la cuenca en sí, sino las intervenciones que el ser humano realiza en la misma, considerando el efecto que dichas intervenciones ocasionan en la dinámica de la cuenca (FAO, 2003).

La experiencia en América Central indica que en la mayoría de los casos es preferible iniciar el manejo de cuencas en unidades hidroterritoriales pequeñas como las

subcuencas y microcuencas, sin perder de vista el entorno más amplio que es la cuenca. Las justificaciones se fundamentan en que es más fácil identificar proyectos de interés común, hay posibilidad de manejo inmediato por el interés de los actores locales, las condiciones más homogéneas de la población y de los problemas biofísicos, menor costo relativo de los proyectos, más facilidad para la organización, concertación y coordinación (Jiménez F. y J. Faustino, 2003).

Para realizar la delimitación de la cuenca hidrológica donde se inserta el proyecto se utilizó un Sistema de Información Geográfica, se sobrepuso el polígono del predio con las capas de cuencas y subcuencas de INEGI, teniendo como resultado que el área del proyecto encuentra dentro de la Región hidrológica 6 (R.H. 6), denominada Baja California Sureste, cuenca 6A “La Paz – Cabo San Lucas” y subcuenca Las Palmas, tal y como se aprecia en la Figura IV-1.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

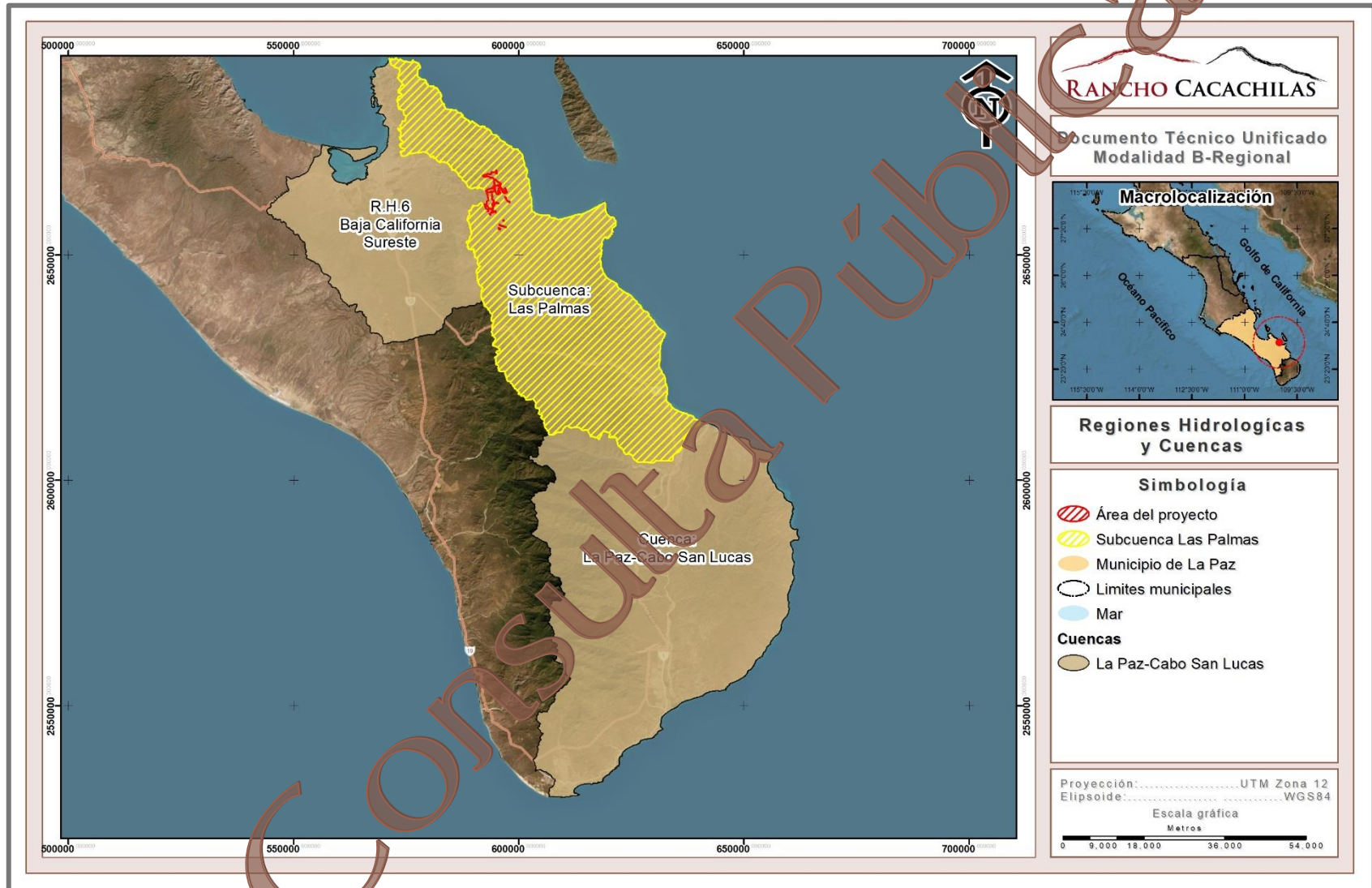


Figura IV-1. Ubicación del proyecto con respecto a la Región hidrológica, cuenca y subcuenca.

Considerando la escala del proyecto que involucra la utilización de una superficie de 762,815.08 m² y tomando en cuenta lo descrito en el párrafo anterior y que el área de influencia debe ser acorde con lo que marca la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento Vigente, se definió un Sistema Ambiental Regional (SAR) para realizar la caracterización biofísica del apartado IV.2 del presente documento, ya que se trata de una unidad con límites bien establecidos que es óptima para la interpretación y análisis de los componentes, bióticos, ambientales, sociales y económicos.

Dicho SAR cuenta con una superficie de 31,430.281 ha, cuyos límites son definidos por la topografía y los límites del Océano Pacífico, tal y como se muestra en la Figura IV-2.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

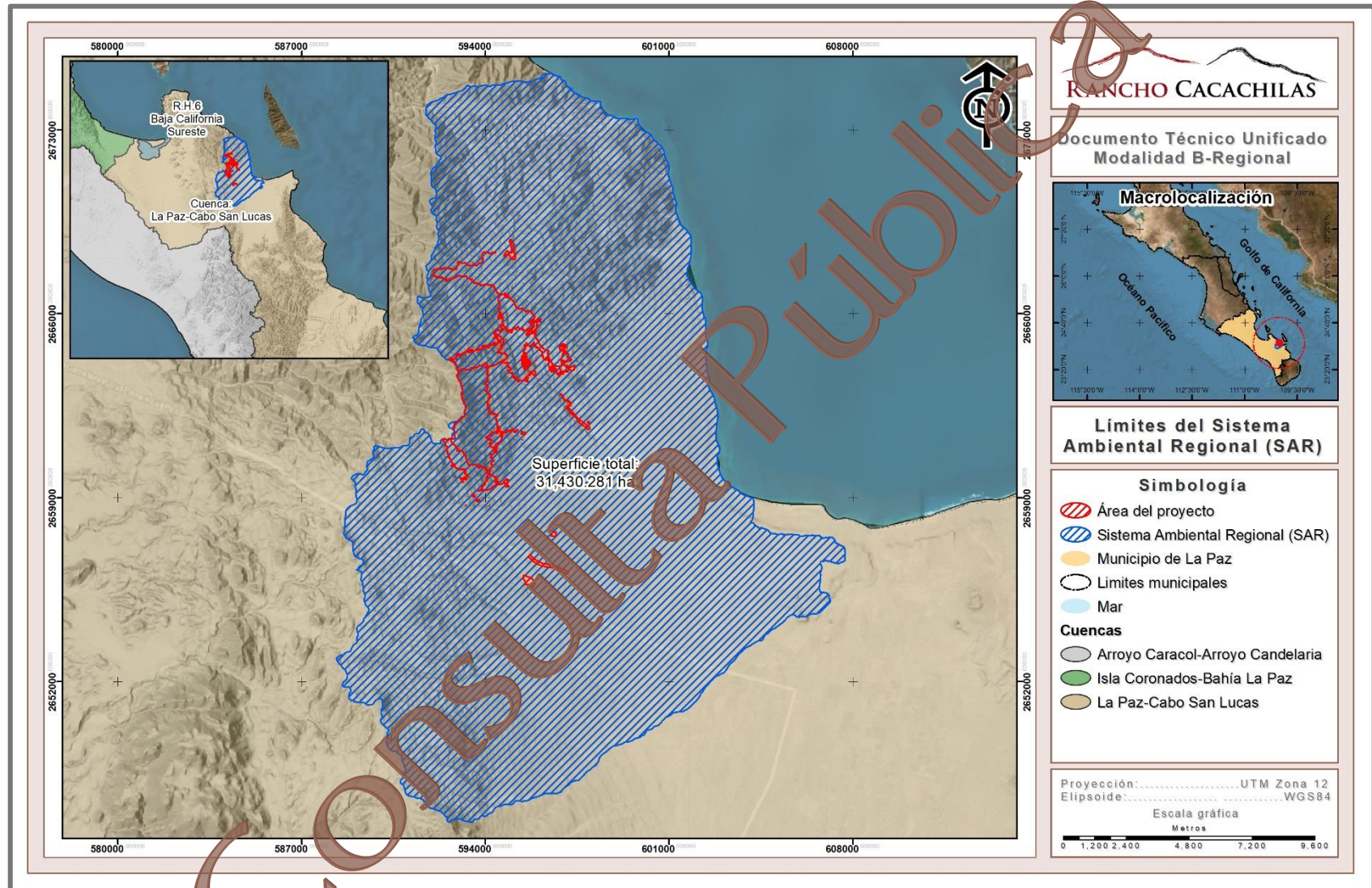


Figura IV-2. SAR definido para el proyecto.

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional (SAR)

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR

La consulta de literatura específica y el uso de recursos electrónicos, con relación a los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos relevantes para el sitio, así como la información obtenida durante el trabajo de campo, permitió hacer la siguiente caracterización del SAR definido para el proyecto.

El SAR delimitado para el proyecto cuenta con una superficie de 31,430.281 ha y se localiza al este del Estado de Baja California Sur, dentro del Municipio de La Paz; más específicamente al oeste de la población de El Sargento.

El SAR pertenece en su totalidad a la Provincia Península de Baja California, y se ubica en la parte noroeste de la subprovincia denominada Discontinuidad C: Del Cabo, representada por topofomas definidas como bajadas típicas, sierra alta, sierra baja de laderas tendidas y llanura aluvial, donde se desarrollan escurrimientos de carácter intermitente, ya que sólo hay flujo de agua en temporada de lluvias y desembocan al Golfo de California. Los suelos que se desarrollan en esta zona son de tipo leptosol eútrico, Regosol esquelético, fluvisol calcárico y una superficie catalogada con N/A (ocupada por asentamientos urbanos).

El ecosistema terrestre es característico en mayor porcentaje de selva baja caducifolia y matorral de tipo sarcocaulé. La vegetación se encuentra fuertemente impactada por la transformación que se ha generado producto de la urbanización y crecimiento poblacional en los últimos años; lo que a su vez genera que el paisaje en general se encuentre fuertemente modificado de su estado original, sobre todo en la zona cercana a la costa, donde los desarrollos inmobiliarios son notables.

Con respecto a la fauna terrestre, los mamíferos mayores han sido prácticamente ahuyentados hacia las zonas altas del SAR donde la vegetación aún mantiene sus condiciones originales; por lo que en las partes bajas solamente son comunes los

mamíferos medianos, especies características del grupo de los reptiles y del grupo de las aves.

En resumen, la calidad ambiental se puede considerar en términos generales como media, por la fragmentación que se ha generado y la influencia de las poblaciones que se desarrollan en la zona, así mismo en las zonas mas alejadas de la población y con pendientes más abruptas la calidad ambiental va mejorando, ya que hay menor presencia humana y menor aprovechamiento de los recursos naturales presentes.

IV.2.2. Elementos abióticos

IV.2.2.1. Clima y fenómenos meteorológicos

Nuestro país tiene una gran diversidad de climas, el característico de la Región Noroeste es el de seco semicálido con temperaturas extremas y de baja precipitación. Específicamente el clima de la Península de Baja California está influenciado por su posición geográfica, las condiciones orográficas locales y los procesos de variabilidad climática de gran escala. El territorio del Estado está atravesado por una serranía, por lo cual se presentan climas diferentes entre la costa del Golfo y la del Océano Pacífico (INEGI, 1995).

En la parte sur de la Península de Baja California, el clima presenta muchas variantes debido a su posición con respecto al resto de la República Mexicana. Aunado a lo anterior está el factor topográfico, ya que el relieve de la Península consiste en cadenas montañosas que se suceden unas a otras en dirección meridional, recorriéndola, en toda su longitud, conservándose siempre muy próximas al litoral del Golfo de California (INEGI, 1995).

En la escala del SAR bajo análisis, y con base en la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), al interior del mismo se registran 4 tipos de clima, los cuales corresponden a: BW(h')hw(x'), BS0hw, BWhw y BS0kw(x'); en la Tabla IV-1, se presenta la superficie de ocupación de cada uno con respecto a la superficie total del

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

SAR, en la Figura IV-3 se observa su ubicación geográfica, mientras que su descripción se presenta posteriormente.

Tabla IV-1. Superficie de ocupación por tipo de clima que ocurre en el SAR.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	BW(h)hw(x')	Muy seco cálido	121,418,020.29	12,141.802	38.63
2	BS0hw	Seco semicálido	106,422,685.08	10,642.269	33.86
3	BWhw	Muy seco semicálido	75,554,198.95	7,555.420	24.04
4	BS0kw(x')	Seco templado	10,907,908.86	1,090.791	3.47
4	Totales		314,302,813.18	31,430.281	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

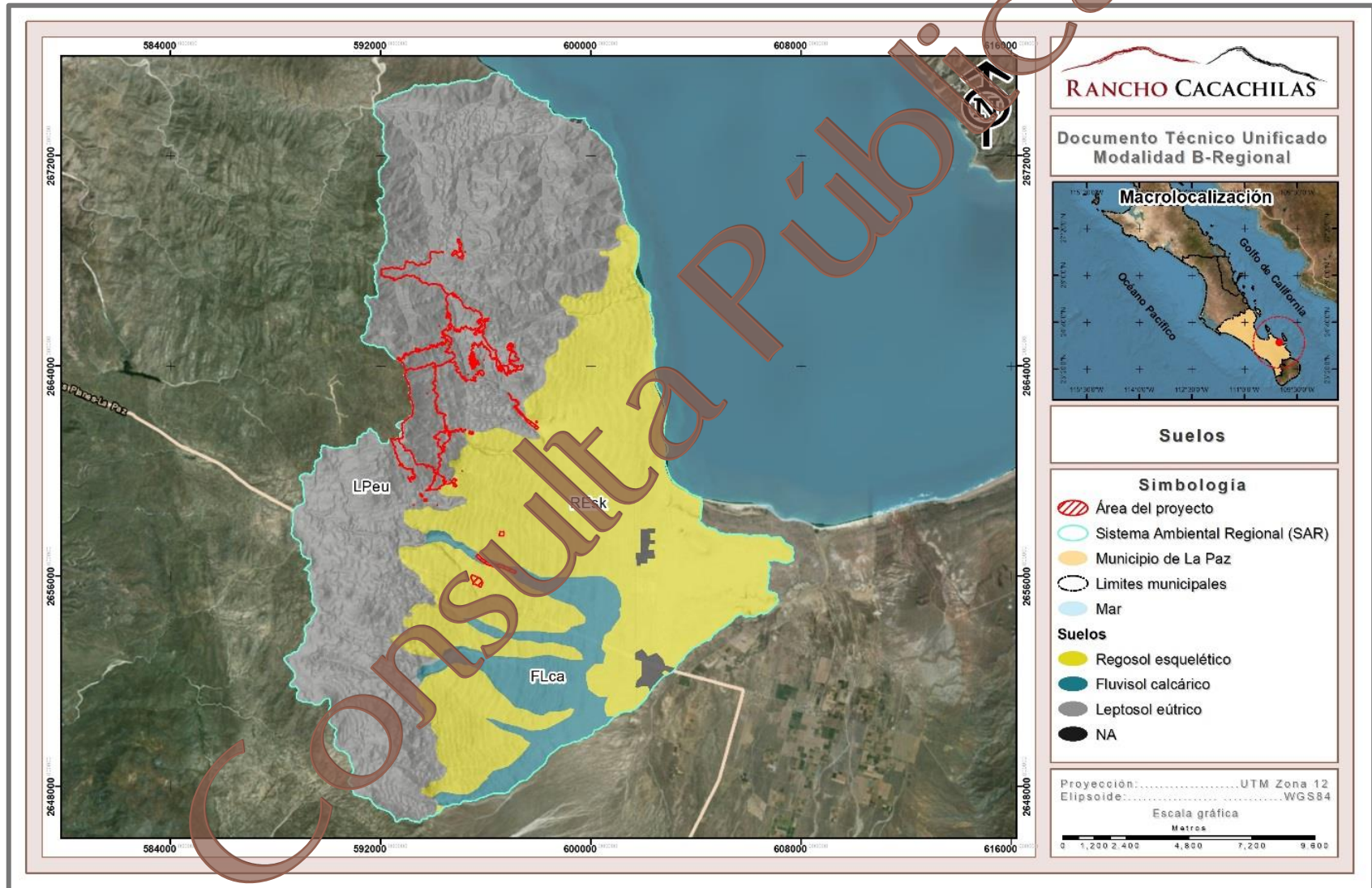


Figura IV-3. Tipos de clima predominantes en el SAR definido para el proyecto.

BW(h')hw(x'). Este tipo de clima corresponde al grupo de los secos; que caracteriza a un área donde la manifestación de los elementos meteorológicos (precipitación, temperatura) presentan condiciones tales que la evaporación excede a la precipitación y se presenta una temperatura media anual mayor a 22°C y con una temperatura del mes más frío mayor a 18°C. Este tipo de clima se desarrolla en el SAR ocupando una superficie de 12,141.802 ha que representa el 38.63% de la superficie total del mismo.

Bs0hw. Es un tipo de clima semiseco del subtipo seco semicálido, con lluvias en verano; con temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18 °C y temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C. El porcentaje de la precipitación invernal es de 5 a 10 y prevalece un invierno fresco. Está libre de días con heladas. Se localiza en las laderas, en Baja California Sur es un clima característico de vegetación de Selva Baja Caducifolia o transición de matorral xerófilo a selva baja caducifolia. Este tipo de clima se desarrolla en la mayor parte del proyecto y dentro del SAR se distribuye en una superficie de 10,642.269 ha que representa el 33.66% de la superficie total del mismo.

BWhw. Es un tipo de clima muy árido-semicálido, con temperatura media anual entre 18° C y 22° C, temperatura del mes más frío menor de 18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22° C. Se desarrolla en la parte central del SAR en una franja que va desde la parte media a norte y parte del proyecto se desarrolla en este tipo de clima, se distribuye en una superficie de 7,555.420 ha que representa el 24.04% de la superficie total del SAR.

BS0kw(x'). Seco templado con lluvias en verano, la precipitación total anual fluctúa de 100 a 300 mm y es más abundante en el verano; la temperatura media anual va de 14° a 18° C, el promedio del mes más frío varía de -3° a 18° C, y el del mes más cálido es mayor de 18° C. Se desarrolla en una pequeña franja ubicada en la parte noroeste del SAR ocupando una superficie de 1,090.791 ha que representa el 3.47% de la superficie total del mismo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Para la descripción de la precipitación y temperatura que se registra en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto se utilizó información generada por el Sistema Meteorológico Nacional, apoyado en las Normales Climatológicas a través de la estación climatológica 3167 El Sargento, Municipio de La Paz, localizada en las coordenadas 24°04'49" Latitud N y 109°59'40" Longitud W, para un periodo de 30 años, (1981-2010. Servicio Meteorológico Nacional, 2019).

Precipitación

En la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, tenemos que los meses con mayor precipitación son septiembre y agosto con 65.20 y 36.10 mm, respectivamente; mientras que los meses con menor precipitación son junio y mayo con 0.0 y 0.1 mm, respectivamente, teniendo una precipitación promedio anual de 154.1 mm.

Tabla IV-2. Datos de precipitación en la estación climatológica más cercana a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto.

Precipitación													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	10.2	4.2	0.6	0.5	0.1	0.0	8.7	36.1	65.2	12.6	5.4	10.5	154.1
Maxima mensual	46.6	42.5	17.0	12.5	3.0	0.0	125.0	156.0	247.0	71.6	34.3	58.5	
Año de maxima	2004	2005	1983	1986	2001	1982	2006	2003	2006	2004	1994	1994	
Maxima diaria	40.0	28.5	17.0	8.0	3.0	0.0	60.0	87.0	237.0	50.3	23.5	43.0	
Años con datos	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	25	

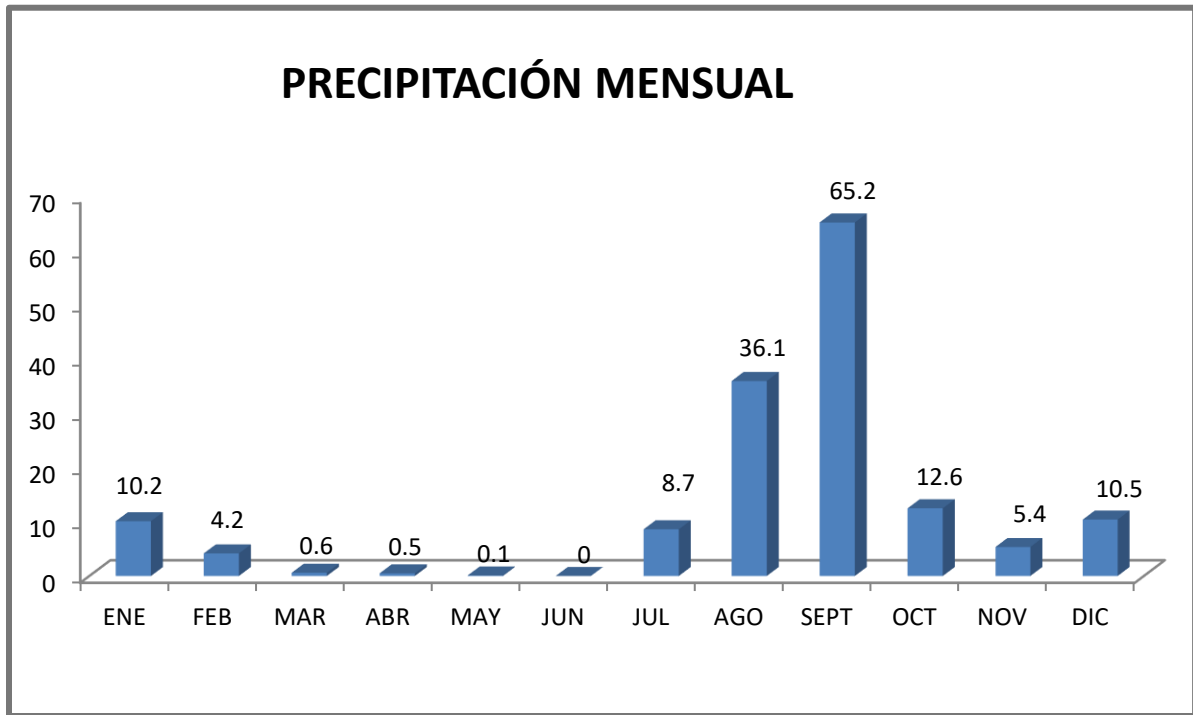


Figura IV-4. Representación gráfica de la precipitación mensual que se registra en la estación más cercana a la superficie requerida para el proyecto.

Temperatura

En lo que se refiere a temperatura, dentro de la superficie requerida para el proyecto, se registran las siguientes:

Temperatura máxima anual	28.8 °C (La temperatura máxima se encuentra dentro de los 23.1 a los 34.4 °C, siendo el mes de enero el que presenta la temperatura más baja y el mes de agosto el que presenta la temperatura más alta).
Temperatura media anual	23.6 °C (La temperatura media se encuentra dentro de los 18.0 a los 29.6 °C, siendo los meses de enero y agosto los que presentan la temperatura más fría y la más cálida, respectivamente).
Temperatura mínima anual	18.4 °C (La temperatura mínima oscila dentro de los 12.7 a los 24.7 °C con el mes de febrero el más frío y el mes de agosto el más cálido).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-3. Información de temperatura en la estación climatológica más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.

Temperatura máxima													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	23.1	23.6	25.2	27.6	30.3	31.9	33.8	34.4	33.4	31.4	27.5	23.9	28.8
Maxima mensual	33.5	30.4	33.6	26.3	38.5	38.8	40.8	41.0	39.6	38.4	31.4	29.6	
Año de maxima	1986	1986	1986	1986	1986	1986	1998	1998	1998	1998	1998	1985	
Maxima diaria	37.0	38.0	41.0	42.0	42.0	43.0	43.0	43.0	42.0	40.0	36.0	38.0	
Años con datos	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	24	
Temperatura media													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	18.0	18.2	19.5	21.6	24.3	26.7	28.9	29.6	28.6	26.3	22.6	19.1	23.6
Años con datos	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	24	
Temperatura mínima													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	12.9	12.7	13.8	15.7	18.3	21.6	24.1	24.7	23.8	21.2	17.8	14.3	18.4
Mínima mensual	10.4	10.0	11.6	13.7	16.5	18.6	21.1	23.1	20.1	19.4	15.2	12.0	
Año de mínima	2008	1985	2008	1995	1995	1995	1992	2005	1986	2010	2010	2010	
Mínima diaria	7.0	5.0	9.0	10.0	11.0	12.0	15.0	13.0	15.0	11.0	7.0	7.0	
Años con datos	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	24	
Precipitación													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anual
Normal	10.2	4.2	0.6	0.5	0.1	0.0	8.7	36.1	65.2	12.6	5.4	10.5	154.1
Maxima mensual	46.6	42.5	17.0	12.5	3.0	0.0	125.0	156.0	247.0	71.6	34.3	58.5	
Año de maxima	2004	2005	1983	1986	2001	1982	2006	2003	2006	2004	1994	1994	
Maxima diaria	40.0	28.5	17.0	8.0	3.0	0.0	60.0	87.0	237.0	50.3	23.5	43.0	
Años con datos	29	29	29	28	26	26	27	26	27	26	25	25	

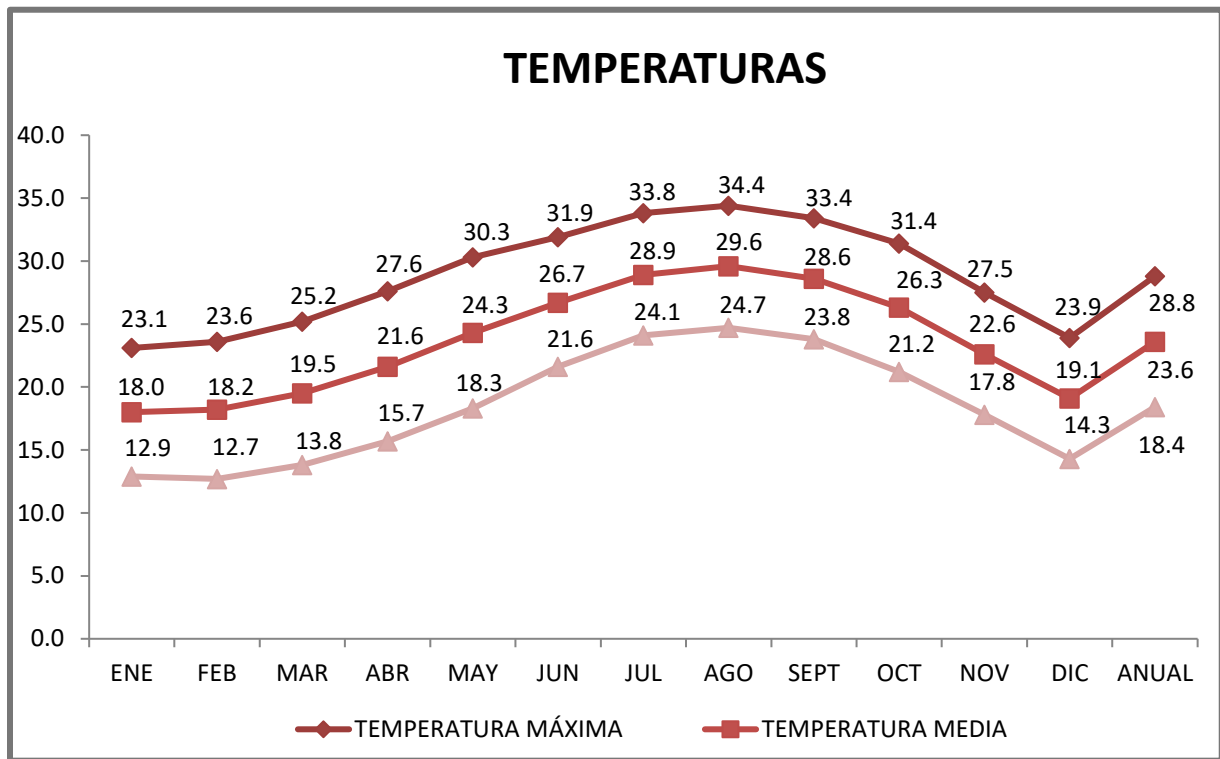


Figura IV-5. Representación gráfica de la temperatura que se registra en la estación más cercana a la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto.

Vientos

Vientos dominantes en primavera, provenientes del oeste y sur; en verano, del sur y suroeste; en otoño, del noroeste; y en invierno, del norte y noroeste. Esta condición puede verse modificada por el paso de ondas tropicales, sistemas de baja presión y ciclones tropicales.

Eventos meteorológicos extremos

Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que un ciclón tropical entre a tierra, y una probabilidad de 0.97 al año de que el centro de ese fenómeno natural pase a 200 millas náuticas (370 km) de sus costas. La porción sur de la Península es la más afectada, si tomamos en cuenta que el 26% de los ciclones que recorren en el territorio nacional afectan a Baja California Sur (CONAGUA, 2006).

El análisis de datos históricos de huracanes en el Pacífico Tropical durante el período 1949-2001 muestra que en promedio se generan 14 ciclones en esta región cada año, siendo 1992 el año en que ocurrió el mayor número (28 ciclones). Alrededor de un 52% de las tormentas tropicales pasan a categoría de huracán, esto es, alcanzan una velocidad de viento por arriba de los 117 km/h (CONAGUA, 2008).

Los ciclones generalmente mantienen su trayectoria sobre el mar y sólo cerca del 22% afectan las costas del sur de la península de Baja California. Aproximadamente 7 ciclones alcanzan el rango de huracán cada año, pero únicamente se han registrado 11 huracanes de categoría 5 en los 51 años analizados, de los cuales sólo Linda en 1997 cruzó por la zona comprendida dentro de un círculo con radio de 500 km con centro en Cabo San Lucas.

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.

Entre los huracanes que en los últimos 30 años han impactado más el sur de la Península de Baja California se encuentran: Doreen (1977) de categoría 1 y Juliette (2001) de categoría 4; Irah (1973) de categoría 2, Paul (1982) de categoría 2, Lidia (1993) de categoría 4 y Fausto (1996) de categoría 3; Liza (1976) de categoría 4, Newton (1986) de categoría 1, Paine (1986) de categoría 2, Ismael (1995) de categoría 1 e Isis (1998) de categoría 1, Kiko (1989) de categoría 3, Henriette (1995) de categoría 2, Marty (2003) de categoría 2, Ignacio (2003) de categoría 3, John (2006) de categoría 3 y Henriette (2007) de categoría 2, Jimena (2009) de categoría 4, Dora (2011) de categoría 4, Paul (2012) categoría 2, Norbert (2014) categoría 2, Odile (2014) categoría 4, Depresión tropical No. 6 (2015) y Blanca (2015) categoría 4, Tormenta tropical Javier (2016), Tormenta Tropical Lidia (2017), Tormenta Tropical Bud (2018) y Depresión Tropical Sergio (2018); (CONAGUA, 2019), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-4. Efectos meteorológicos más importantes que han afectado Baja California Sur de 1977 al 2018.

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2018	Sergio	DT	75 km al este de Punta Abreojos, B.C.S.	B.C.S. y SON.	29 Sept.- 12 de Oct.	70/85
2018	Bud	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	9-15 de Junio	75/95
2017	Lidia	TT	Cabo San Lázaro	B.C.S.	29 Agosto- 3 Sept.	100/120
2016	Newton	H1	Cd. Constitución, B.C.S.	B.C.S.	4-7-Sept.	120
2016	Tormenta tropical Javier	TT	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	7-9-Agosto	85
2015	Depresión tropical No 6	DT	Laguna San Ignacio, B.C.S.	B.C.S., B.C. y SON.	21-sep	75
2015	Blanca	H4	Isla Santa Margarita, B.C.S.	B.C.S. y B.C.	8 - 9 junio	95
2014	Odile	H4	Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	13 - 16 Sept.	250
	Norbert	H3	Punta Baja, B.C.	B.C.S. y B.C.	5 - 9 Sept	110
2012	Paul	H2	15 Km. al Suroeste de Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S.	30 Oct. – 04 Nov.	150
2011	Dora	H4	No tocó tierra, su mayor acercamiento fue 245 km de Cabo San Lázaro, B.C.S.	B.C.S., Sinaloa, Jalisco, Colima y Nayarit	18 – 24 Julio	250
2010	Georgette	TT	2 Impactos Cabo San Lucas, B.C.S. y Guaymas, Son.	B.C.S. y Sonora	21 – 22 Sept.	85
2009	Patricia	TT	San José del Cabo, B.C.S.	B.C.S.	11 – 14 Oct.	95
2009	Olaf	TT	Puerto Cortés, B.C.S.	B.C.S.	1 – 4 Oct.	75
2009	Jimena	H4	Cd. Constitución y Santa Rosalía, B.C.S.	B.C.S. y Sonora	30 Ago – 4 Sept.	140

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
2008	Norbert	H4	2 Impactos, Puerto Cortés B.C.S. y Yávaros, Son.	B.C.S. y Sonora	3 – 12 Oct.	215
2008	Lowell	TT	2 Impactos en Cabo San Lucas, B.C.S.	B.C.S. y Sinaloa	6 – 11 Sept.	95
2008	Julio	TT	La Aguja, B.C.S.	B.C.S	23 – 26 Agosto	85
2007	Henriette	H2	2 Impactos San José del Cabo, B.C.S., Guaymas, Sonora	B.C.S. y Sonora	30 Ago. - 6 Sept.	140
2006	John	H4	El Saucito, B.C.S.	B.C.S.	28 Ago - 4 Sept.	215
2003	Marty	H2	San José del Cabo, B.C.S. y Bahía San Jorge, Son.	B.C.S., Sinaloa y Sonora	18 – 24 Sept.	160
2003	Ignacio	H2	Noroeste de la Bahía de La Paz	B.C.S.	22 - 27 Agosto	165
2001	Juliette	H1	4 impactos BCS (2), Son, BC.	BCS, Son, BC	21 Sep – 2 Oct	140
2000	Miriam	TT	Los Cabos, BCS.	BCS, Sin, Nay	15 – 17 Sep	65
1999	Grez	H1	San José del Cabo, BCS.	Gro, Col, Mich, Jal, Sin, BCS, Son	5 – 9 Sep	120
1998	Frank	TT	Abreojos, BCS.	BCS	6 – 9 Ago	65
	Isis	H1	Los Cabos, BCS y Topolobampo, Sin.	BCS, Sin, Son, Chih	1 – 3 Sep	120
1997	Nora	H1	B. Tortugas, BCS y P. Canoas, BC.	BCS, BC, Son	16 – 26 Sep	140
1996	Fausto	H3	Todos Santos, BCS y San Ignacio, Sin.	BCS, Sin, Jal, Nay, Chih, Col, Son	10 – 14 Sep	140
1995	Henriette	H1	Cabo san Lucas, BCS.	BCS, Sin	1 – 8 Sep	120
1993	DT 3e	DT	Los Frailes, BCS.	BCS	27 Jun – 2 jul	55

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Estados afectados	Período	Vientos km/h
	Calvin	H2	Manzanillo, Col.	Col, Jal, Mich, Nay, Sin, BCS, Oax, Gro	4 – 9 Jul	166
	Hilary	H3	Punta Pequeña, BCS.	BCS, Son	17 – 27 Ago	195
1992	Lester	H1	P. Abrejos, BCS; B. Sargento, Son.	BCS, Son	20 – 24 Ago	175
1990	Rachel	TT	Cabo san Lucas, BCS; Los Mochis, Sin.	BCS, Sin	30 Sep – 2 Oct	100
	Kiko	H3	B. Los Muertos, BCS.	BCS	24 – 29 Ago	185
	Raymond	TT	P. Abrejos, BCS; B. Kino, Son.	BCS, Son	26 Sep – 5 Oct	85

Fuente: Comisión Nacional del Agua 2019

IV.2.2.2. Geomorfología

IV.2.2.2.1. Geología

El espacio geográfico que ocupa el estado de Baja California Sur, tiene una historia geológica en común con el resto de la Península de Baja California. Su evolución se ha interpretado, de acuerdo con la moderna tectónica de placas, como la separación de placas litosféricas móviles, desde hace aproximadamente unos 2 a 4 millones de años atrás (Mioceno-Plioceno) (INEGI, 2005).

La discontinuidad fisiográfica Del Cabo tiene principalmente rocas ígneas intrusivas provenientes del Cretácico y metamórficas del Triásico-Jurásico que son intrusionadas por las rocas anteriores.

Con base a la carta geológica escala 1:50,000 (INEGI, 2011), al interior del SAR definido para el proyecto se desarrollan 6 tipos de rocas, la superficie de ocupación de cada una se presenta en la Tabla IV-5, la ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-6, mientras que la descripción correspondiente se presenta más adelante.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-5. Superficie de ocupación por tipo de roca que se desarrolla en el SAR.

No.	Clave	Tipo	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	K(Gr)	Granito	141,528,272.91	14,152.827	45.03
2	Q(ar-cg)	Arenisca-Conglomerado	97,528,894.50	9,752.889	31.03
3	Q(al)	Aluvial	49,447,272.70	4,944.727	15.73
4	M(Gn)	Gneis	11,761,506.30	1,176.151	3.74
5	Q(ar)	Arenisca	11,116,082.00	1,111.608	3.54
6	Q(cg)	Conglomerado	2,920,784.77	292.078	0.93
6		Totales	314,302,813.18	31,430.281	100.00

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

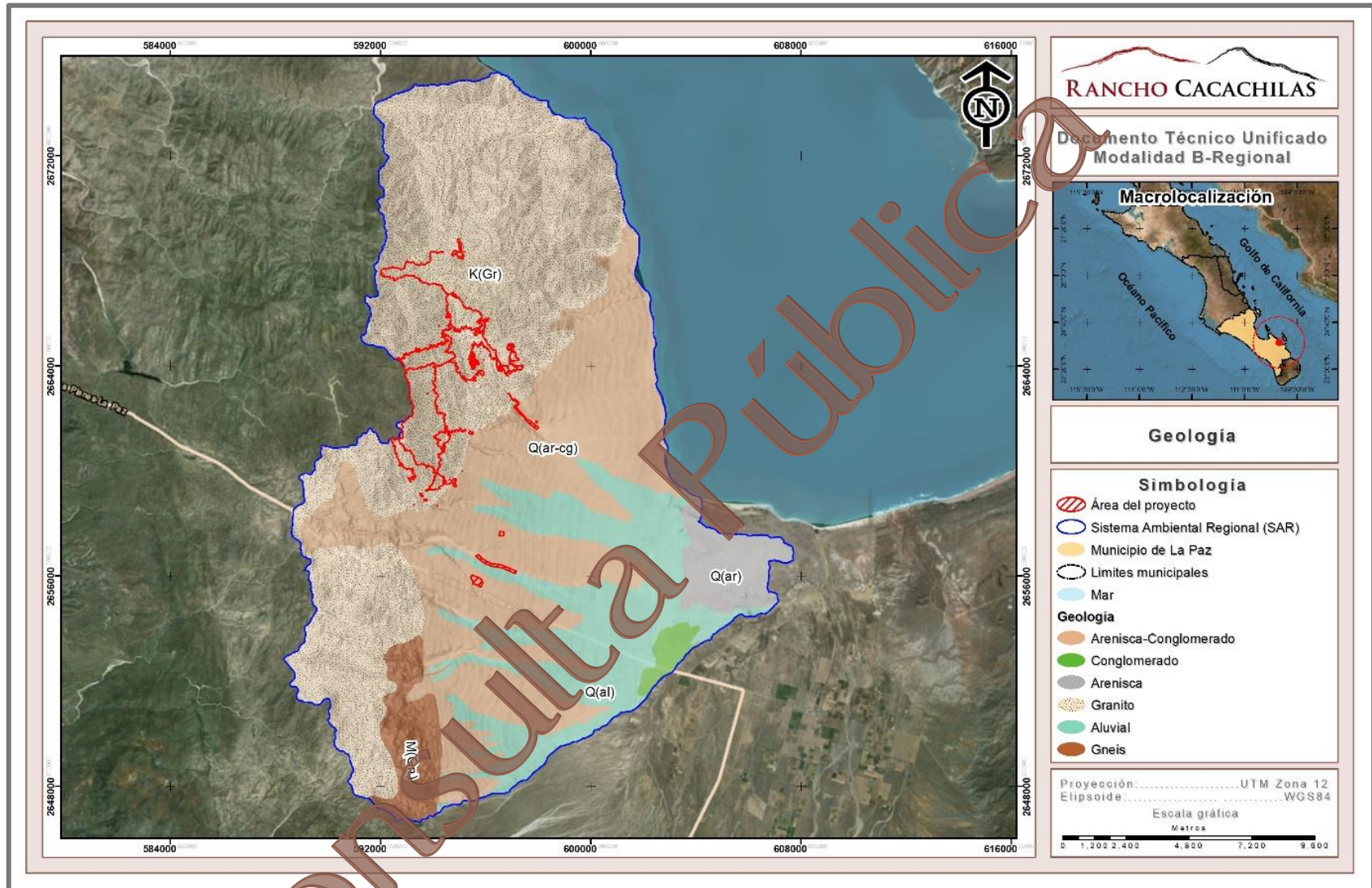


Figura IV-6. Caracterización cronoestratigráfica del SAR donde se ubica el proyecto.

Granito: Los colores que predominan en las rocas de esta unidad son el blanco y el gris, aunque por alteraciones e intemperismo varía en tonos de café y verde. La estructura que presentan comúnmente es compacta, excluyendo aquellas que muestran efectos de un intemperismo profundo en el que la roca ya es deleznable, al respecto el inmenso tamaño de los cristales que la constituyen favorece la acción de los agentes exógenos. La textura es fanerítica, los estudios petrográficos reportan textura Holocristalina, granular, alotriomórfica y con menos frecuencia pseudocataclástica. Mineralógicamente está constituida por Cuarzo, Ortoclasa, Microclina, Oligoclasa y Andesina parcialmente sericitizada; Hornblenda y Biotita deformada y Cloritizada, Muscovita, Turmalina, Epidota esfena y Pirita, clasificado como Granito de Biotita, Granito Gnéisico y Granito Pegmatítico (INEGI, 1995). Se distribuye en una superficie de 14,152.827 ha que representa el 45.03% de la superficie total del SAR.

Arenisca-Conglomerado: Los suelos de tipo arenisca - conglomerado son arenas y gravas intercaladas; las arenas presentan una granulación de mediana a gruesa y su grado de redondez varía de suvángulo a subredondeado y están constituidas por cuarzos y feldespato. Al interior del SAR definido para el proyecto se distribuye en una superficie de 9,752.889 ha que representa el 31.03% de la superficie total del mismo.

Aluvial: Son los que se hallan ocupando los cauces de los arroyos y algunos valles; están representados por arenas, gravas, cantos redondeados y ocasionalmente, bloques de hasta un metro de diámetro, los cuales son fácilmente disgregables y escasamente densos (INEGI, 2005). Se distribuye en una superficie de 4,944.727 ha que representa el 15.73% de la superficie total del SAR definido para el proyecto.

Gneis: Es el tipo de rocas que se distribuye dentro del SAR en una superficie de 1,176.151 ha (3.74%). Es la roca que culmina la serie (pizarra Zfilita Zesquistos Zgneis), cuando la roca origen continúa siendo sometida a metamorfismo cada vez de mayor grado. En este caso, todos los minerales son observables. Es también una roca dura

que raya al cristal. Al llegar a este grado de metamorfismo, los minerales planos (oscuros) y los claros se han segregado en bandas alternas. Las bandas oscuras están formadas por micas, y en ellas se puede observar foliación esquistosa. En las bandas claras, los cristales pueden alcanzar tamaños muy grandes, por lo que las bandas oscuras aparecen deformadas. Esta foliación recibe el nombre de bandeo, o textura gneísica. Procede del metamorfismo de las anteriores, así como de las areniscas ricas en matriz, y también se forman a partir del metamorfismo de los granitos.

Arenisca: La arenisca se constituye en más de 75% de granos de cuarzo. Otros componentes son los feldspatos y la mica clara. El cemento puede constituirse de minerales arcillosos y de granos de cuarzo de diámetro de grano entre 0.002 - 0,063 mm (limo) o de cuarzo de formación nueva o de calcita. El cemento se sitúa en los intersticios entre los granos de cuarzo uniéndolos. A menudo las areniscas contienen minerales pesados de una densidad " $d > 2,85 \text{ g/cm}^3$ " como por ejemplo circón, rutilo, turmalina, epidota, estaurolita, sillimanita, cianita, andalucita, apatito, granate, anfíbol, piroxeno y olivino. El estudio del espectro de los minerales pesados puede resultar en la reconstrucción del área fuente de los componentes de la arenisca. Cuanto más larga es la distancia de transporte de los granos, cuanto más madura es la arenisca. El predominio de cuarzo en las areniscas puede reflejar la composición de la roca de partida erosionada y la resistencia alta del cuarzo con respecto a la erosión. Al interior del SAR definido para el proyecto se distribuye en una superficie de 1,111.608 ha que representa el 3.54% de la superficie total del mismo.

Conglomerado: Es una roca sedimentaria de tipo detritico formada por cantos redondeados de otras rocas unidas por un cemento. Se distingue de las brechas en que ésta consiste en fragmentos angulares. Ambas se caracterizan porque sus fragmentos constitutivos son mayores que los de la arena. Se constituyen de una cantidad mayor de 50% de componentes de un diámetro mayor de 2 mm. Los componentes o fragmentos son redondeados. Los tipos de los fragmentos pueden variar mucho según cual fuese la composición de la zona de erosión suministradora,

por ejemplo conglomerados ricos en guijarros de cuarzo, conglomerados de componentes magmáticos y/o metamórficos, conglomerados de componentes de serpentinita o conglomerados de componentes de caliza. La masa básica amalgamadora igualmente puede variar, puede constituirse de componentes clásticos, pelíticos y arenosos (matriz) y de material de enlace carbonático o silíceo (cemento) que es sustituido posteriormente por la roca al solidificarse. Los componentes de los conglomerados son transportados por ríos y/o por el mar; por consiguiente, en la cuenca hidrográfica este tipo de rocas se reporta en la parte baja del SAR en una superficie de 292.078 ha, correspondientes al 0.93% de la superficie total del mismo.

IV.2.2.2.2. Fisiografía

De acuerdo a la clasificación del INEGI (1995), fisiográficamente el proyecto se encuentra inmerso en la Provincia Península de Baja California, en la parte noroeste de la subprovincia denominada Discontinuidad C: Del Cabo, la cual se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. Por el noroeste colinda con la discontinuidad Llanos de la Magdalena, único límite continental, hacia el oriente limita con el Golfo de California, en el sureste con el Océano Pacífico y por el sur con el Océano Pacífico y el Golfo de California. Ocupa una extensión de 7,612.67 km², que corresponden a una parte del municipio de La Paz y a la totalidad del municipio de Los Cabos (Figura IV-7).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

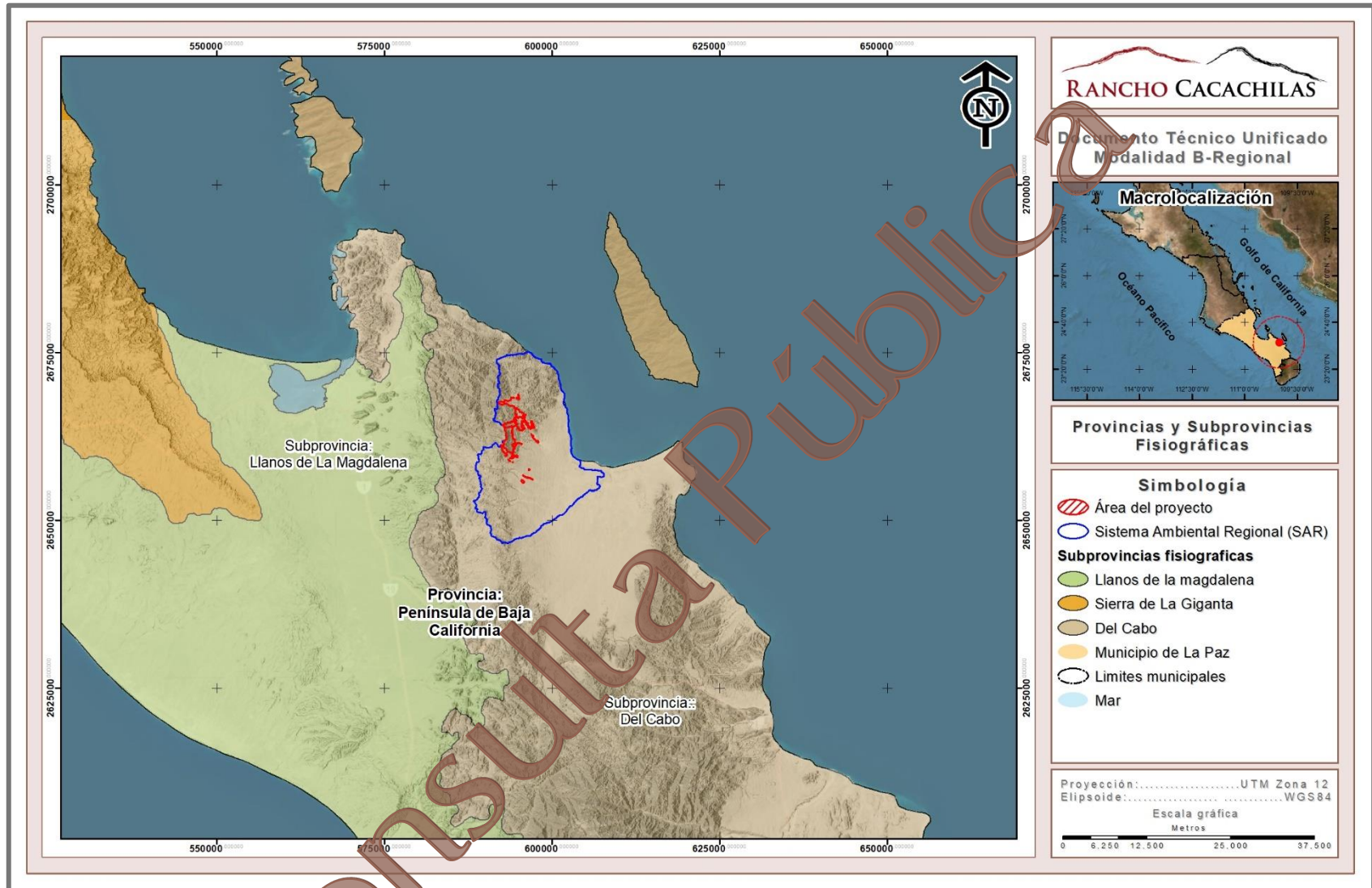


Figura IV-7. Clasificación fisiográfica del SAR donde se ubica el proyecto.

IV.2.2.2.3. Topoformas

Se denomina topoforma al conjunto de formas del terreno asociadas según algún patrón o patrones estructurales y/o degradativos (INEGI, 2006). Los sistemas de topoformas de esta región difieren de los demás de la provincia en cuanto a la orientación de sus principales ejes estructurales, ya que mientras en la discontinuidad la orientación es de norte a sur en el resto de la provincia la orientación es noroeste sureste (INEGI, 1995).

En cuanto al relieve, las pendientes y las formas del terreno a nivel del SAR son poco variadas. Con base en el Diccionario de Datos Fisiográficos publicado por el INEGI (2002); en el SAR definido para el proyecto se desarrollan 4 tipos de topoformas correspondientes a Bajada típica, Sierra alta, Sierra baja de laderas tendidas y Llanura aluvial, en la Tabla IV-6, se presenta la superficie de ocupación de cada sistema de topoformas, su ubicación geográfica se muestra en la Figura IV-8, mientras que la descripción correspondiente se presenta más adelante.

Tabla IV-6. Superficie de ocupación por tipo de topoforma al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Descripción	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Bajada típica	134,746,135.28	13,474.614	42.87
2	Sierra alta	102,354,649.00	10,235.465	32.57
3	Sierra baja de laderas tendidas	47,727,279.30	4,772.728	15.19
4	Llanura aluvial	29,474,749.60	2,947.475	9.38
4	Totales	314,302,813.18	31,430.281	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

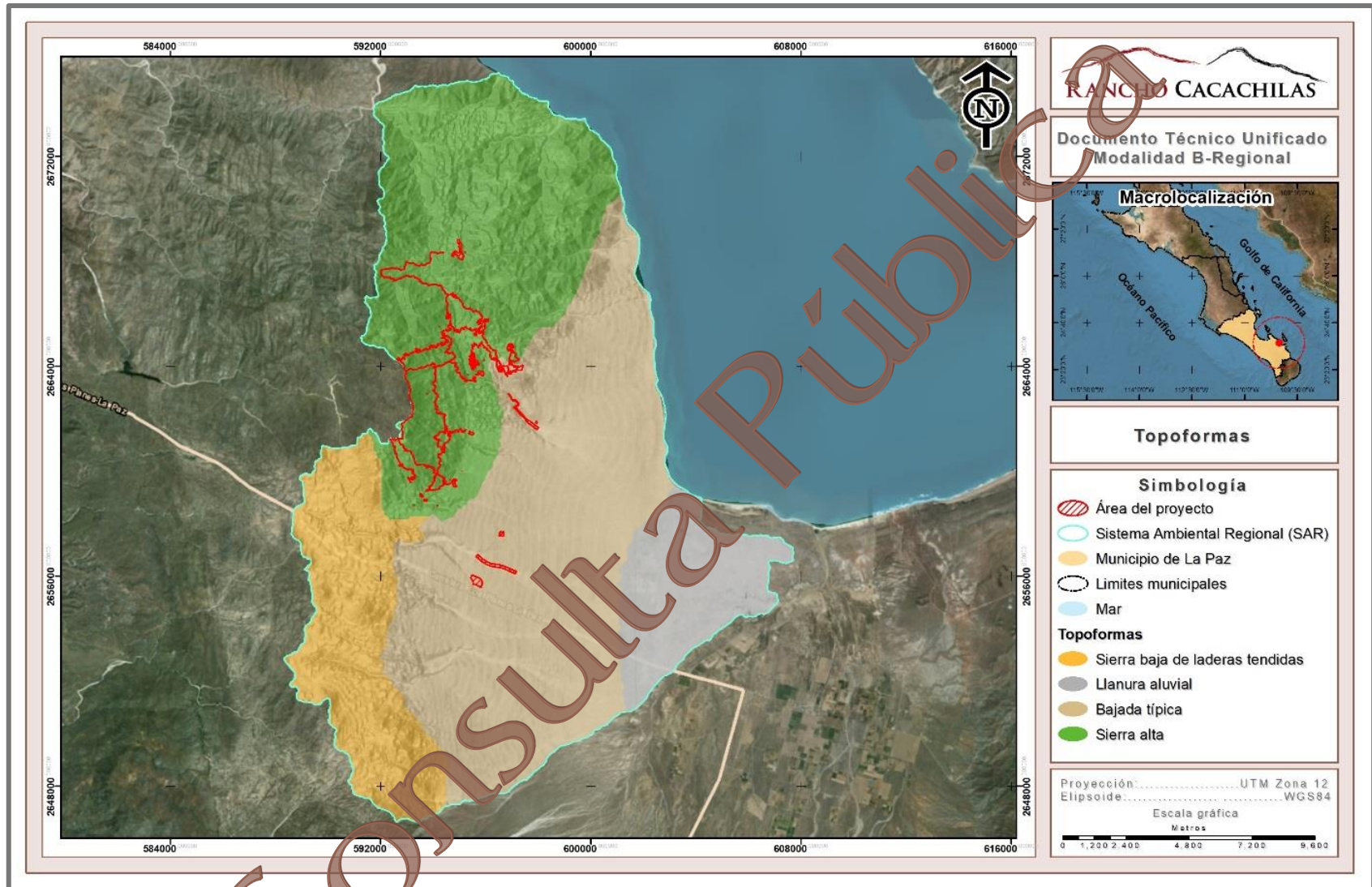


Figura IV-8. Sistemas de topoformas identificado en el SAR definido para el proyecto.

Bajada típica. Franja de terreno suavemente inclinado formado en las bases de las cadenas montañosas con características propias de su entorno. Se desarrolla en la parte central del SAR en una franja que va de norte a sur, una pequeña proporción del proyecto se localiza en este sistema de topografía. Ocupa una superficie de 13,474.614 ha que representan el 42.87% de la superficie total del SAR definido para el proyecto.

Sierra alta. Se define como una línea de montañas con una altitud mayor al entorno geográfico. Se desarrolla en la parte norte del SAR y es el sistema de topografía donde se pretende desarrollar la mayor parte del proyecto, ocupa una superficie de 10,235.465 ha que representa el 32.57% de la superficie total del SAR.

Sierra baja de laderas tendidas. Estructuralmente se caracteriza por ser una línea de montañas con elevaciones poco considerables en el terreno geográfico, con laderas altas a través de lomeríos, se localiza en la parte suroeste del SAR ocupando una superficie de 4,772.728 ha correspondientes al 15.19% de la superficie total de SAR.

Llanura aluvial. Área sin elevaciones o depresiones prominentes, con presencia de material fragmentario no consolidado, transportado y depositado por corrientes de agua. Se desarrolla en una pequeña porción de terreno ubicada en la parte sureste del SAR ocupando una superficie de 2,947.475 ha que corresponde al 9.38% de la superficie total del mismo.

IV.2.2.3. Pendiente media, relieve e hidrografía

Características del relieve y pendiente

Existen una serie de procesos esenciales que intervienen en la determinación de la pendiente y el relieve de un terreno, en el cual la mayoría son procesos geológicos, ya sea internos o externos, como los sismos, la actividad de los volcanes, la erosión provocada por el agua y el viento, procesos antropogénicos, entre otros, así mismo la inclinación del terreno constituye un factor esencial que controla o interviene en la

sensibilidad ambiental.

De acuerdo con la información obtenida en INEGI y de las características del terreno en la superficie del SAR se encuentran presentes tres diferentes áreas las cuales van cambiando conforme al grado de inclinación del terreno la cual va en descenso de noroeste a sureste, encontrándose sierras, Bajadas y llanuras.

En la parte más alta del terreno se encuentra la presencia de sierras, las cuales se han formado a lo largo de los años y por sus características se trata de alineaciones montañosas de altitud considerable, la cual va disminuyendo de la parte noroeste a sureste, su principal característica es que poseen cumbres de perfil serrada muy pronunciada y habitualmente son más extensas que anchas, esta se eleva por encima de su entorno, habitualmente presenta pendientes muy abruptas. Los terrenos de la sierra en cuanto a sus características morfológicas poseen ciertas propiedades unificadoras que se han ido generando a través de movimientos tectónicos, es por ello que cuentan con un mecanismo de firmeza en el material debajo de la sierra que no logra afectar la progresión de la topografía, a la vez que proporciona resistencia para soportar terrenos elevados.

De acuerdo con la disminución de la inclinación de la pendiente del terreno va cambiando de la parte noroeste a sureste, por lo que en la parte media se encuentra un relieve más moderado, en una franja de bajadas correspondiente a terrenos suavemente inclinados formados en la base de las cadenas montañosas con características propias de su entorno.

Conforme se llega a la parte sureste del SAR el grado de pendiente cada vez es menor, ya que se trata de la parte más baja donde se encuentran llanuras, las cuales se caracterizan por presentar zonas terrestres de diferentes dimensiones, equivalentes a un plano horizontal o de poca inclinación que cuentan con topografía variada y de origen acumulativo, ya que se han ido generando por medio de procesos de ciclo sedimentario arrastrados por el viento o el agua y la acción de la gravedad sobre el

terreno.

Considerando que el relieve terrestre es de suma importancia para la determinación de las formas del terreno, de acuerdo con el equilibrio que existe entre los factores internos y externos que lo provocan, se realizó una visita de campo por la superficie que requiere remoción de vegetación para la construcción del proyecto, donde se corrobora que se trata de una zona con pendientes moderadas y con exposición al suroeste.

A continuación se presenta el cálculo de pendiente en la parte del terreno en donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo (Juárez, J. C; 2005). Esto es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Dónde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_f = Altura más alta del terreno (m).

H_i = Altura más baja del terreno (m).

L = Longitud del terreno (m).

Estimación del porcentaje de pendiente en la superficie que requiere remoción de vegetación:

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Como parte de los trabajos realizados para obtener la factibilidad técnica del proyecto, se llevó a cabo un levantamiento topográfico, considerando lo anterior, en la Tabla IV-7 se muestra el cálculo de la pendiente media del terreno donde se ubica la superficie que se requiere para el desarrollo del proyecto; destacando que, de manera general esta registra valores que van de 1.38 a 33.49%.

Tabla IV-7. Estimación del valor de S para la superficie que requiere remoción de vegetación.

Polígono	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Altura mayor	Altura menor	Longitud	% de pendiente
1	21,930.94	2.193	561	522	470.29	8.29
2	9,750.91	0.975	543	522	265.87	7.90
3	16,932.20	1.693	553	532	174.39	12.04
4	41,603.90	4.160	568	534	214.61	15.84
5	5,856.15	0.586	546	525	269.69	7.79
6	2,980.39	0.298	552	547	153.55	3.26
7	1,542.29	0.154	631	588	422.55	10.18
8	1,224.12	0.122	605	520	1,004.39	8.46
9	1,295.02	0.130	656	616	149.76	26.71
10	1,460.21	0.146	615	542	405.75	17.99
11	1,001.70	0.100	621	548	439.91	16.59
12	1,908.75	0.191	542	540	60.42	3.31
13	15,151.95	1.515	540	524	189.34	8.45
14	7,928.10	0.793	535	519	177.13	9.03
15	5,100.28	0.510	812	482	1,140.39	28.94
16	3,528.67	0.353	982	812	828.46	20.52
17	334.56	0.033	487	479	170.85	4.68
18	4,145.91	0.415	482	460	858.62	2.56
19	97.31	0.010	483	478	63.03	7.93
20	3,228.47	0.323	482	451	651.41	4.76
21	19,812.52	1.981	476	358	1,913.35	6.17
22	1,614.28	0.161	480	397	1,170.41	7.09
23	5,081.80	0.508	492	410	618.10	13.27
24	1,391.20	0.139	411	364	355.80	13.21
25	12,428.07	1.243	376	358	282.56	6.37
26	672.40	0.067	384	381	40.75	7.36

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Altura mayor	Altura menor	Longitud	% de pendiente
27	11,210.19	1.121	363	340	154.13	14.92
28	13,628.33	1.363	346	329	210.20	8.09
29	2,350.26	0.235	351	339	64.01	18.75
30	358.48	0.036	680	673	141.53	4.95
31	2,977.94	0.298	704	536	1,166.20	14.41
32	210.80	0.021	535	532	135.73	2.21
33	788.80	0.079	572	524	180.76	26.55
34	1,437.56	0.144	445	441	80.59	4.96
35	2,454.54	0.245	445	439	50.42	11.90
36	1,141.17	0.114	439	436	41.52	7.23
37	1,127.77	0.113	663	584	490.03	16.12
38	116.85	0.012	657	646	116.71	9.43
39	191.53	0.019	617	613	40.31	9.92
40	538.68	0.054	648	621	397.39	6.79
41	271.64	0.027	645	627	228.99	7.86
42	2,986.69	0.299	839	718	962.87	12.57
43	1,374.82	0.137	590	551	766.52	5.09
44	734.85	0.073	466	463	57.61	5.21
45	2,649.43	0.265	476	466	118.13	8.47
46	1,000.63	0.100	466	459	74.81	9.36
47	1,311.22	0.131	465	459	67.69	8.86
48	17,539.51	1.754	476	458	215.21	8.36
49	3,298.17	0.330	573	558	89.77	16.71
50	516.81	0.052	567	566	72.67	1.38
51	2,257.50	0.226	563	542	62.71	33.49
52	6,726.17	0.673	518	479	122.26	31.90
53	5,146.29	0.515	302	298	178.46	2.24
54	4,802.22	0.480	298	292	159.45	3.76
55	2,343.12	0.234	298	292	85.03	7.06
56	24,807.29	2.481	347	332	261.69	5.73
57	16,786.32	1.679	336	326	204.32	4.89
58	26,173.01	2.617	341	325	326.93	4.89
59	13,703.09	1.370	329	318	223.84	4.91
60	6,316.87	0.632	328	318	172.79	5.79

Polígono	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Altura mayor	Altura menor	Longitud	% de pendiente
61	9,059.84	0.906	324	315	180.26	4.99
Total	376,340.49	37.634				

IV.2.2.4. Suelos

En la Península de Baja California, debido a las características climáticas de aridez, la disgregación, es el proceso de intemperismo físico dominante en la formación de suelos; éste da lugar al agrietamiento y fragmentación de las rocas, que se realiza por factores como la temperatura y el viento entre otros. Se presentan además procesos acumulativos como depositación y adición (INEGI, 1995).

En Baja California Sur los climas que prevalecen son los muy secos semicálidos y cálidos, estos, en interacción con factores tales como el material parental y el relieve han dado lugar a la formación de suelos jóvenes, poco desarrollados, entre ellos las unidades con mayor cobertura son: regosol, yermosol y vertisol. Gran parte de este tipo de suelos se han originado principalmente de rocas del tipo de las areniscas, ígneas ácidas y graníticas, cuyo contenido de cuarzo es alto; las areniscas además presentan cantidades considerables de carbonatos. Dichas rocas al ser intemperizadas han generado suelos de textura gruesa o media, de consistencia suelta y muy porosos, por lo que resultan ser de fácil manejo; sin embargo, presentan alta permeabilidad (INEGI, 1995).

Con base a la carta de suelos editada por INEGI 2009, escala 1:250,000, en el SAR se registra la presencia de 4 tipos de suelo correspondientes a: Leptosol eútrico, Regosol esquelético, Fluvisol calcárico y un área catalogada como N/A, en la siguiente tabla se presenta la superficie de ocupación por tipo de suelo a nivel SAR, su ubicación geográfica se muestra en la

Figura IV-9, mientras que su descripción se muestra posteriormente.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-8. Superficie de ocupación por tipo de suelo que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Clave	Clase	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	LPeu	Leptosol eútrico	159,418,027.04	15,941.803	50.72
2	RGsk	Regosol esquelético	128,711,551.00	12,871.155	40.95
3	Fica	Fluvisol calcárico	23,875,323.30	2,387.532	7.60
4	ZU	NA	2,297,911.84	229.791	0.73
4		Totales	314,302,813.18	31,430.281	100.00

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

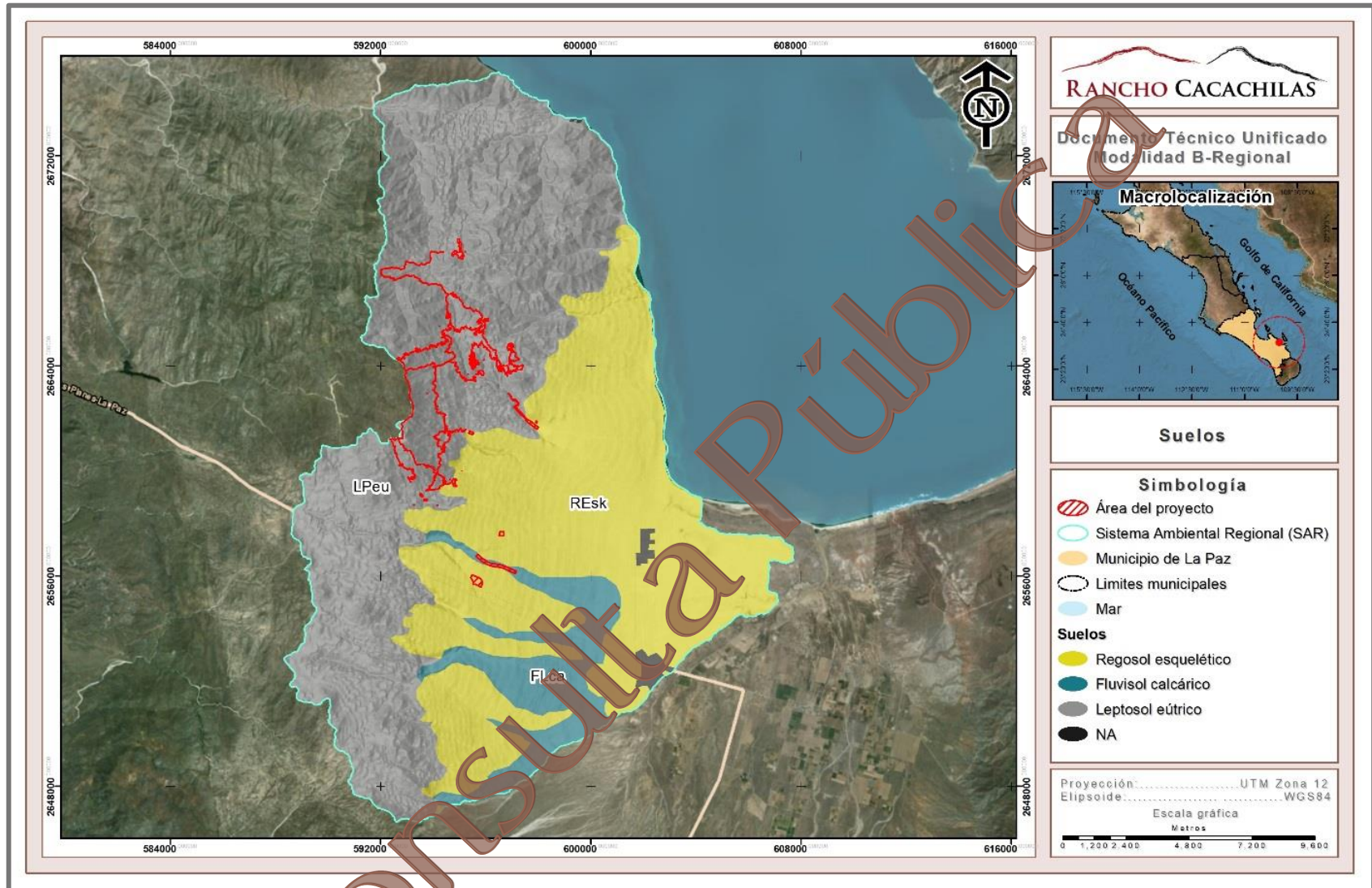


Figura IV-9. Tipos de suelos reportados en el SAR donde se ubica el proyecto.

Tomando en cuenta los datos obtenidos de la capa de suelos de INEGI y con la finalidad de obtener información para una descripción más precisa del área de estudio, se realizaron perfiles de suelo distribuidos aleatoriamente dentro de la superficie del SAR. A continuación se describen cada uno de los tipos de suelos.

Leptosol eútrico: El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas (INEGI, 2006). Este tipo de suelo se distribuye en una franja que va desde la parte sur a norte del SAR, en una superficie de 15,941.803 ha que representa el 50.72% de la superficie total del mismo. De acuerdo con la información obtenida en campo mediante la descripción de perfiles de suelo, en esta superficie se presentan características propias para el desarrollo de suelos delgados y poco consolidados, los cuales presentan las siguientes características.

Horizontes.

En este tipo de suelo al estar muy poco desarrollado, únicamente se observó la presencia de un horizonte A mólico, seguido del sustrato rocoso consolidado (roca madre), el horizonte A se caracteriza por estar formado de material mineral, bien estructurado y con alto contenido de materia orgánica, mientras que en la parte superior se encuentra poca o nula presencia de cobertura vegetal, lo que no permite el desarrollo de un horizonte O.

Profundidad.

De acuerdo con la información obtenida en campo se trata suelos delgados y poco desarrollados, ya que presentan una profundidad aproximada de 25 cm.

Pendiente

En cuanto al grado de inclinación del terreno, dentro de la superficie donde se desarrolla este tipo de suelos, se pueden observar pendientes que oscilan entre el 5% a 10%.

Cobertura/Erosión

De manera particular el suelo se encuentra con poca cobertura vegetal (15-40%) y con la presencia de movimientos de masa originados por pequeños derrumbes y fenómenos relacionados con los factores climáticos que inciden directamente con el suelo.

Textura/ estructura/porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura arenosa gruesa, caracterizada por ser difícil de moldear, no se adhiere a los dedos y contiene muchos gránulos, son suelos pedregosos (piedras medias) que se desarrollan con una estructura laminar poco desarrollada, en donde se observa dimensiones verticales limitadas, generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos, presenta porosidad media con un porcentaje de 5 a 15%, siendo estos poros finos de entre 0.5 a 2 mm de morfología cilíndrica que hace mención a la forma tubular. Existe poca presencia de raíces, debido a la escasa cubierta vegetal que se desarrolla en la parte superior.

Microfauna

De acuerdo con las características mencionadas anteriormente, durante el proceso de descripción de los perfiles de suelo no se encontró con la presencia de micro fauna, ya que se trata de suelos muy deficientes que no permiten la reproducción de estos.

A continuación se presenta una tabla resumen de la descripción de los suelos realizada en campo, posteriormente se muestra la evidencia fotográfica de la descripción que se realizó en el perfil 1.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-9. Descripción de suelos del perfil 1.

Descripción de suelos	
Sitio	Perfil 1.
Coordenadas:	X= 595721 Y=2666057
Características	Descripción del Perfil de Suelo
Estrato:	1
Pendiente:	5-10 %
Cobertura/Erosión	Poca cobertura vegetal (15 a 40 %), con presencia de movimientos de masa (derrumbes y fenómenos relacionados).
Horizonte:	A molico
Profundidad:	25
Textura:	Arena gruesa
Pedregosidad:	Pedregoso (piedras medias)
Permeabilidad:	Baja
Estructura:	Laminar
Microfauna: (presencia de insectos)	No hay
Drenaje del perfil:	Bien drenado
Color del suelo	Café
Consistencia:	
a) Seco	Suelto
b) Húmedo	Firme
Poros:	
a) Numero	Alta (5 a15%)
b) Diámetro	Muy finos (0.5 - 2 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Muy pocas
b) Tamaño	Muy finas (<5 mm)



Regosol esquelético: El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Este tipo de suelo se desarrolla en una superficie de 12,871.155 ha que representan el 40.95% de la superficie total del SAR. De acuerdo con la información recabada en campo, presenta las siguientes características.

Horizontes.

En este tipo de suelos son débilmente desarrollados, presentan características muy semejantes a los leptosoles, de acuerdo con lo observado en campo únicamente se encuentra la presencia de un horizonte A ócrico, el cual se caracteriza por la presencia

de minerales, pobre en materia orgánica y con procesos de formación muy lento, posteriormente se encuentra la presencia de material rocoso consolidado, lo que no permite la formación de otros horizontes. En cuanto a la cobertura vegetal es muy escasa.

Profundidad.

A partir de las observaciones que se realizaron en campo, este tipo de suelo es poco profundo como resultado de su edad joven y/o su lenta formación por efecto de los factores climáticos (aridez), presentan una profundidad de 29 cm, la cual puede variar dependiendo del grado de formación.

Pendiente

Dentro de la superficie donde se desarrolla este suelo se encuentran pendientes que van desde los 5 a 10% de pendiente.

Cobertura/Erosión

En la parte superior de los suelos se encuentra la presencia de poca cobertura vegetal, debido a que sus características no permiten el alto desarrollo de raíces, así mismo, tomado en cuenta las pendientes de esta zona se propicia el movimientos de masa por pequeños derrumbes y fenómenos relacionados con los factores climáticos que inciden directamente con el suelo.

Textura/ estructura/porosidad

Este tipo de suelos presenta una textura arenosa muy fina, ya que la mayoría de los granos son de tamaño muy pequeño, tendiente a ser harinoso, puede ser fácil de moldear, contiene piedras pequeñas que se desarrollan en una estructura laminar poco desarrollada, con dimensiones verticales limitadas generalmente orientadas sobre un plano horizontal y usualmente sobrepuestos. Se trata de un suelo con permeabilidad media, en el cual posee baja presencia de poros muy finos que van desde 0.5 a 2 mm

de morfología cilíndrica. Existe poca presencia de raíces, debido a la escasa cubierta vegetal que se desarrolla en la parte superior.

Microfauna

La presencia de microfauna es nula, ya que al momento de realizar la recopilación de la información no se encontró presencia o evidencia del desarrollo de microfauna y las características de los suelos no permiten el desarrollo de esta.

A continuación se presenta una tabla resumen de la descripción de los suelos realizada en campo, posteriormente se muestra la evidencia fotográfica de la descripción que se realizó en el perfil 2.

Tabla IV-10. Descripción de suelos del perfil 2.

Descripción de suelos	
Sitio	Perfil 2
Coordenadas:	X=596137 Y=2658092
Características	Descripción del Perfil de Suelo
Estrato:	1
Pendiente:	5-10 %
Cobertura/Erosión	Poca cobertura vegetal (15 a 40 %), con presencia de movimientos de masa (derrumbes y fenómenos relacionados).
Horizonte:	A ócrico
Profundidad:	29 cm
Textura:	Arena muy fina
Pedregosidad:	Presencia de piedras pequeñas
Permeabilidad:	Media
Estructura:	Laminar
Microfauna: (presencia de insectos)	No hay

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Descripción de suelos	
Drenaje del perfil:	Bien drenado
Color del suelo	café
Consistencia:	
a) Seco	Duro
b) Húmedo	Firme
Poros:	
a) Numero	Baja (2 a 5%)
b) Diámetro	Finos (0.5 a 2 mm)
Raíces:	
a) Cantidad	Comunes
b) Tamaño	Media (2 a 5 mm)



Fluvisol calcárico: El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. Estos suelos se desarrollan en una superficie de 2,387.532 ha que representa el 7.60% de la superficie total del SAR y se localiza en la parte baja del mismo. A continuación se presenta la descripción de acuerdo con la información obtenida en campo.

Horizontes.

Este tipo de suelos al encontrarse en depósitos aluviales recientes, lacustres o marinos son suelos que presentan mayor profundidad, de acuerdo con el perfil de suelos que se realizó en la superficie donde se desarrolla este tipo de suelo, se trata de un suelo estratificado rico en materia orgánica, ya que ha sido formado por sedimentación reciente aportada por los ríos (arenas, gravas, limos, etc.), presentando mayor humedad en la parte más profunda. Esta estratificación se evidencia por la presencia de capas con granulometrías diferentes y/o contenidos en materia orgánica irregulares y relativamente elevados lo que da una coloración mas oscura, cada una de las capas que se observan se debe a un episodio de sedimentación, y nos permite interpretar la evolución histórica del río.

Profundidad.

A partir de las observaciones que se realizaron en campo, este es un tipo de suelo no confinado formado por los sedimentos de escurrimiento, lo que le permite desarrollar mayor profundidad en este caso se presentaron profundidades de aproximadamente 80 cm, sin embargo es importante considerar que esto varía dependiendo del grado de sedimentación que se presenta en la zona, así mismo no se pueden diferenciar horizontes, ya que únicamente se diferencian estratos de sedimentación.

Pendiente

De acuerdo con lo que se observo en campo la superficie donde se desarrolla este suelo se encuentra en las terrazas más bajas de los ríos, que con el transcurso del tiempo y los procesos de sedimentación llegan a ser terrazas aluviales más elevadas con pendientes que oscilan entre 0 a 2%.

Cobertura/Erosión

En la parte superior de los suelos se encuentra la presencia de muy poca cobertura vegetal (0-2%) con presencia de erosión eólica o deposición, originada por la acción del viento sobre el suelo descubierto de vegetación.

Textura/ estructura/porosidad

Conforme a la información recabada en campo con los perfiles, en este tipo de suelo aunque no se diferencia como tal un horizonte, se presentan 3 estratos de sedimentación, las cuales cuentan con características similares, ya que se trata de formaciones por procesos sedimentarios. En los diferentes estratos se presenta texturas que van de gruesas a medias y frecuentemente, con abundantes gravas, lo que hace que sean suelos muy permeables. Se desarrolla una estructura laminar no muy bien definida, posee baja presencia de poros finos de entre 0.5 y 2 mm Existe poca presencia de raíces finas, debido a la escasa cubierta vegetal que se desarrolla en la parte superior, disminuyendo conforme a la profundidad.

Microfauna

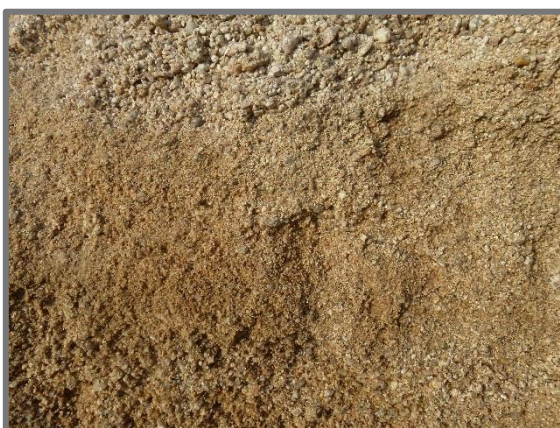
La presencia de microfauna es muy poca, durante la descripción de este tipo de suelos se encontró de presencia de cochinillas y hormigas.

A continuación se presenta una tabla resumen de la descripción de los suelos realizada en campo, posteriormente se muestra la evidencia fotográfica de la descripción que se realizó en el perfil 3.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-11. Descripción de suelos del perfil 3.

Puntos de Muestreo			
Sitio	Perfil 3		
Coordenadas:	X=647164		
	Y=2555967		
Características	Descripción del Perfil de Suelo		
Estrato:	1	2	3
Pendiente:	0-2 %	0-2 %	0-2 %
Cobertura/Erosión	Muy poca cobertura vegetal (0-2 %), con erosión eólica o deposición por movimiento de arena	Nula cobertura vegetal (0-2 %), con movimientos de arena	Nula cobertura vegetal (0-2 %), con movimientos de arena
Profundidad:	30 cm	20 cm	30 cm
Textura:	Arena gruesa	Arena gruesa/media	Arena gruesa/media
Pedregosidad:	Pegregoso (piedras pequeñas)	Pegregoso (piedras pequeñas, grava)	Presencia de piedras pequeñas, grava)
Permeabilidad:	Media (2 a 5 mm)	Media (2 a 5 mm)	Media (2 a 5 mm)
Estructura:	Laminar	Laminar	Laminar
Microfauna: (presencia de insectos)	Muy pocos (cochinillas y hormigas)	Muy pocos (cochinillas y hormigas)	No hay
Drenaje del perfil:	Bien drenado	Bien drenado	Bien drenado
Color del suelo	Café claro	café claro	Café oscuro
Consistencia:			
a) Seco	Suelto	Suelto	Suelto
b) Húmedo	Muy friable	Muy friable	Firme
Poros:			
a) Numero	Baja (2-5 %)	Baja (2-5 %)	Baja (2-5 %)
b) Diámetro	Finos (0.5-2 mm)	Finos (0.5-2 mm)	Muy finos (< 0.5 mm)
Raíces:			
a) Cantidad	Muy pocas	Muy pocas	Ninguna
b) Tamaño	Finas (0.5-2 mm)	Finas (0.5-2 mm)	0



Fase física de los suelos en el SAR

La fase física del suelo es cualquier obstáculo físico (rocas, gravas, piedras, etc.) que impiden el apropiado uso del suelo o de maquinaria agrícola. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm (INEGI, 1998). En el SAR se presenta la fase física lítica, que se caracteriza por ser una capa de roca dura y continua o un conjunto de trozos de roca muy abundantes que impiden la penetración de las raíces.

N/A: Esta clasificación se refiere prácticamente a las áreas ubicadas dentro del SAR que corresponden a los asentamientos humanos, dentro de esta superficie no se realizó una descripción específica de los suelos, sin embargo, se realizó un recorrido para corroborar dicha información. Ocupa una superficie de 229.791 ha que representa

el 0.73% de la superficie total del mismo.

En la siguiente figura se presenta la ubicación de cada uno de los perfiles de suelo que se realizaron en la superficie del SAR.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

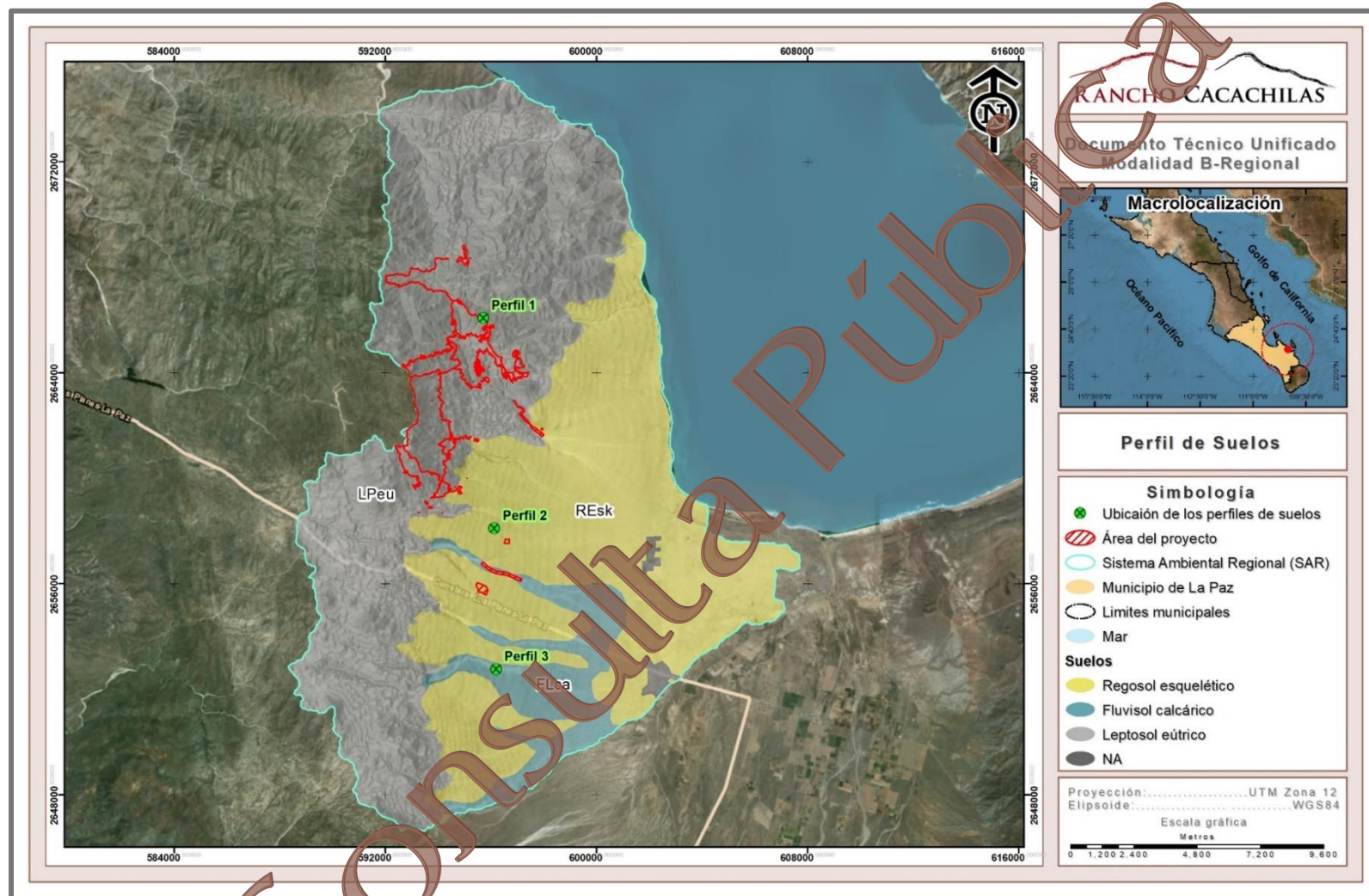


Figura IV-10. Ubicación de los perfiles para la descripción de suelos.

Estado de conservación del suelo en la superficie que requiere remoción de vegetación

La erosión hídrica potencial se puede estimar con modelos empíricos de predicción, como la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS), la cual fue desarrollada para predecir pérdidas de suelo promedio anual por hectárea, debidas a erosión laminar y en canalillos, en áreas agrícolas, utilizando observaciones realizadas en más de 10,000 lotes de escurrimiento que aportaron datos de pérdida de suelo, los cuales fueron analizados estadísticamente.

La EUPS puede servir también como guía en la selección de sistemas de uso y manejo del suelo y vegetación, así como para predecir cambios esperados en las pérdidas de suelo, en función de cambios en el manejo de los recursos. Se han realizado algunas modificaciones a la EUPS para adaptar su aplicación a áreas de pastizal o áreas forestales.

La ecuación universal de pérdida de suelo involucra los siguientes factores:

$$E = R * K * L * S * C * P$$

En donde:

E = Pérdida de suelo (t ha⁻¹ año⁻¹)

R = Erosividad de la lluvia (Mj mm ha⁻¹ hr⁻¹ año⁻¹)

K = Erodabilidad del suelo (t hr⁻¹ Mj⁻¹ mm⁻¹)

L = Factor por longitud de pendiente (adimensional)

S = Factor por grado de pendiente (adimensional)

C = Factor por cubierta vegetal (adimensional)

P = Factor por prácticas de manejo (adimensional)

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Esta ecuación puede tener modificaciones, una de ellas es la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE), por sus siglas en inglés, en la cual una de las principales modificaciones que se producen es en la estimación del factor C.

Para la estimación de la erosión hídrica en la superficie que requerirá remoción de vegetación se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (RUSLE), la cual se expresa mediante la siguiente fórmula.

$$E = R * K * L * S * C$$

Factor	Descripción	Referencia bibliográfica
R	Erosividad. Representa, para un área específica, la energía potencial de la lluvia y su escurrimiento asociado; es el factor de tipo climático que indica el potencial erosivo de las precipitaciones. Para la obtención de este factor, a partir de la Precipitación Media Anual (PMA) se aplicaron las ecuaciones de erosividad asociadas con las 14 diferentes regiones de la república mexicana.	Cortés, 1991.
K	Erodabilidad. Indica el grado de susceptibilidad o resistencia de un horizonte específico del suelo a la erosión. Sin embargo, desde un punto de vista más cuantitativo, la erodabilidad del suelo puede entenderse como el cambio en la pérdida de suelo por unidad de fuerza o energía externa aplicada. Para su estimación se utilizó el tipo de suelo y la textura del mismo que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.	Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional) (INEGI, 2007), WRB (<i>World Reference Base for Soil Resources</i>), reporte número 84 (FAO, 2006) y Montes - León, et al.
L	Longitud. La longitud de la pendiente está definida por la distancia del punto de origen del escurrimiento superficial al punto donde cambia el grado de pendiente.	Wischmeier y Smith, 1978.
S	Grado de pendiente. La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. A su vez la velocidad depende del grado y longitud de la pendiente.	Ríos, 1987.
C	Cubierta vegetal. El factor C se asigna con el objeto de reflejar el efecto de la vegetación y las prácticas de manejo en las tasas de erosión. A medida que la cobertura vegetal sea mayor, el valor de C es cada vez menor, por lo que el rango para este parámetro va de 0 (correspondiente a un terreno totalmente protegido) a 1.0 (para terrenos sin ninguna protección). Para la estimación de este factor se utilizó el uso de suelo y/o vegetación presente en la superficie que requiere remoción de vegetación.	Carta de Uso del Suelo y Vegetación 1:250,000 Serie III. (INEGI, 2005), Renard 1997; Montes 2002; Becerra 1997.

A continuación, se describe la metodología seguida en el proceso de cálculo de cada uno de los factores pertenecientes a la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada.

Factor Erosividad de la Lluvia (R).

El factor R, para un área específica, se refiere a la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas del suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual también tiene la habilidad de remover y de transportar las partículas del suelo.

Normalmente este factor es determinado con los datos de lluvia, es decir, se obtiene la intensidad máxima de lluvia en treinta minutos consecutivos (I30) y se determina la energía cinética asociada (EC). El producto de ambas es la erosividad de la lluvia. Debido a la carencia de información relativa a la intensidad en periodos de tiempo tan cortos, se optó por la metodología descrita a continuación.

A partir de la Precipitación Media Anual (PMA) se aplicaron las ecuaciones de erosividad asociadas con las 14 diferentes regiones de la república mexicana (Tabla IV-12 y Figura IV-11) determinadas por Cortés (Becerra, 1997).

Tabla IV-12. Ecuaciones para estimar erosividad en diferentes regiones de México.

Región	Ecuación	R ²
I	$R = 1.2078 P + 0.002276 P^2$	0.92
II	$R = 3.4555 P + 0.006470 P^2$	0.93
III	$R = 3.6752 P - 0.001720 P^2$	0.94
IV	$R = 2.8559 P + 0.002983 P^2$	0.92
V	$R = 3.4880 P - 0.00088 P^2$	0.94
VI	$R = 6.6847 P + 0.001680 P^2$	0.90
VII	$R = -0.0334 P + 0.006661 P^2$	0.98
VIII	$R = 1.9967 P + 0.003270 P^2$	0.98
IX	$R = 7.0458 P - 0.002096 P^2$	0.97

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Región	Ecuación	R ²
X	$R = 6.8938 P + 0.000442 P^2$	0.95
XI	$R = 3.7745 P + 0.004540 P^2$	0.98
XII	$R = 2.4619 P + 0.006067 P^2$	0.96
XIII	$R = 10.7427 P - 0.00108 P^2$	0.97
XIV	$R = 1.5005 P + 0.002640 P^2$	0.95

Fuente: Cortés, 1991.

Consulta Pública

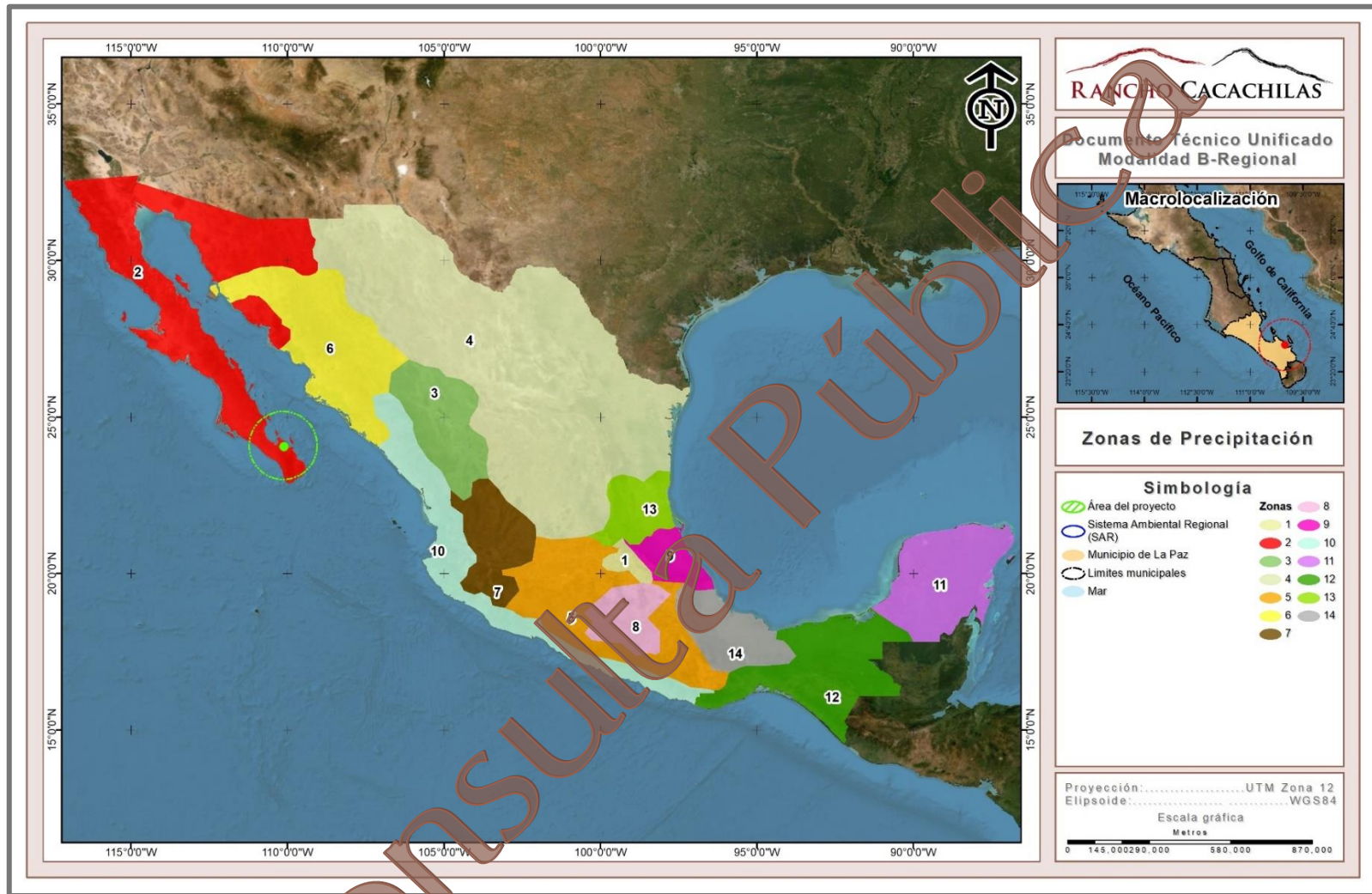


Figura IV-11. Mapa de regiones por grado de erosividad de la República Mexicana.

Tomando en cuenta que la superficie que requiere remoción de vegetación se encuentra en la región II, la fórmula utilizada para el cálculo del factor R fue:

$$R = 3.4555 P + 0.006470 P^2$$

Para el valor de la precipitación (P), se tomó como referencia la estación climatológica 3167 El Sargento, Municipio de La Paz, localizada en las coordenadas 24°04'49" Latitud N y 109°59'40" Longitud W, para un periodo de 30 años, (1981-2010. Servicio Meteorológico Nacional, 2019), la cual es la más cercana al área del proyecto donde su precipitación anual es de 154.10 mm.

Realizando la sustitución del valor de P en la fórmula anterior tenemos un R de:

$$R = 3.4555 P + 0.006470 P^2$$

$$R = 3.4555 (154.10) + 0.006470 (154.10)^2$$

$$R = 532.49255 + 0.006470 (23,746.81)$$

$$R = 532.49255 + 153.6419$$

$$R = 686.13$$

En la siguiente imagen se presenta el resultado del valor de R calculado a nivel SAR y por ende en la superficie del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

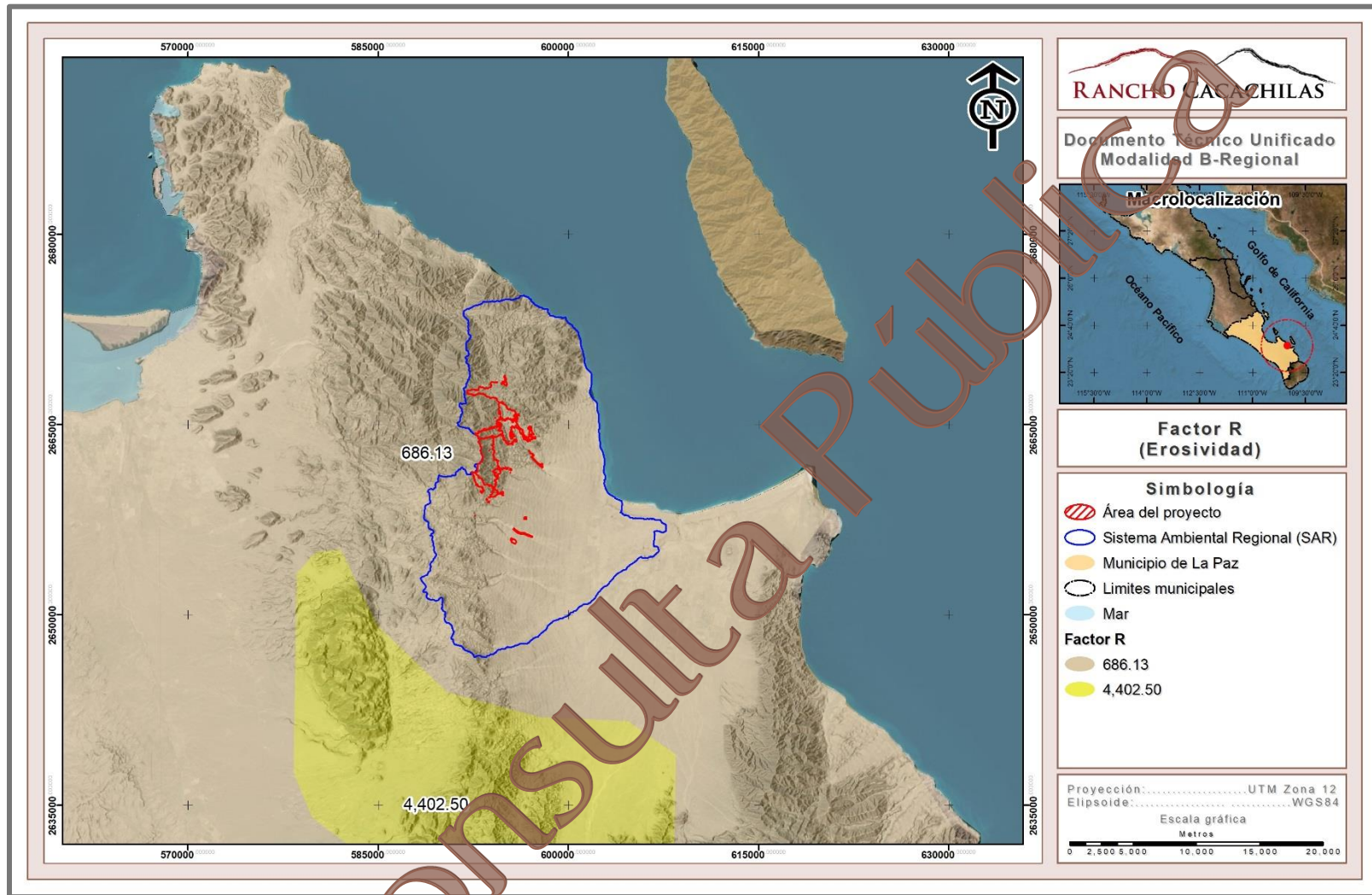


Figura IV-12. Factor R (erosividad).

Factor K (erodabilidad)

El factor K indica el grado de susceptibilidad o resistencia de un horizonte específico del suelo a la erosión. La erodabilidad del suelo es una propiedad compleja y se concibe como la facilidad con la cual es desprendido por: 1) el salpicado de las gotas durante un evento de lluvia, 2) el flujo superficial o 3) por la acción de ambos fenómenos. Sin embargo, desde un punto de vista más cuantitativo, la erodabilidad del suelo puede entenderse como el cambio en la pérdida de suelo por unidad de fuerza o energía externa aplicada (Montes, 2002).

La erodabilidad representa un valor promedio integral anual de la pérdida de suelo en respuesta a procesos de erosión e hidrológicos, entre los que destaca lo siguiente: el desprendimiento y transporte por el impacto de las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial; la depositación localizada debida a la topografía natural e inducida por las operaciones de labranza, y la infiltración del agua en el perfil del suelo (Montes - León, et al.).

Tradicionalmente, la metodología usada para la determinación de dicho factor es el nomograma de Wischmeier y Smith (Figura IV-13), el cual toma en cuenta ciertas propiedades del suelo, como contenido de materia orgánica, contenido de arenas, contenido de limos, estructura y permeabilidad, entre otras. (Montes - León, et al.).

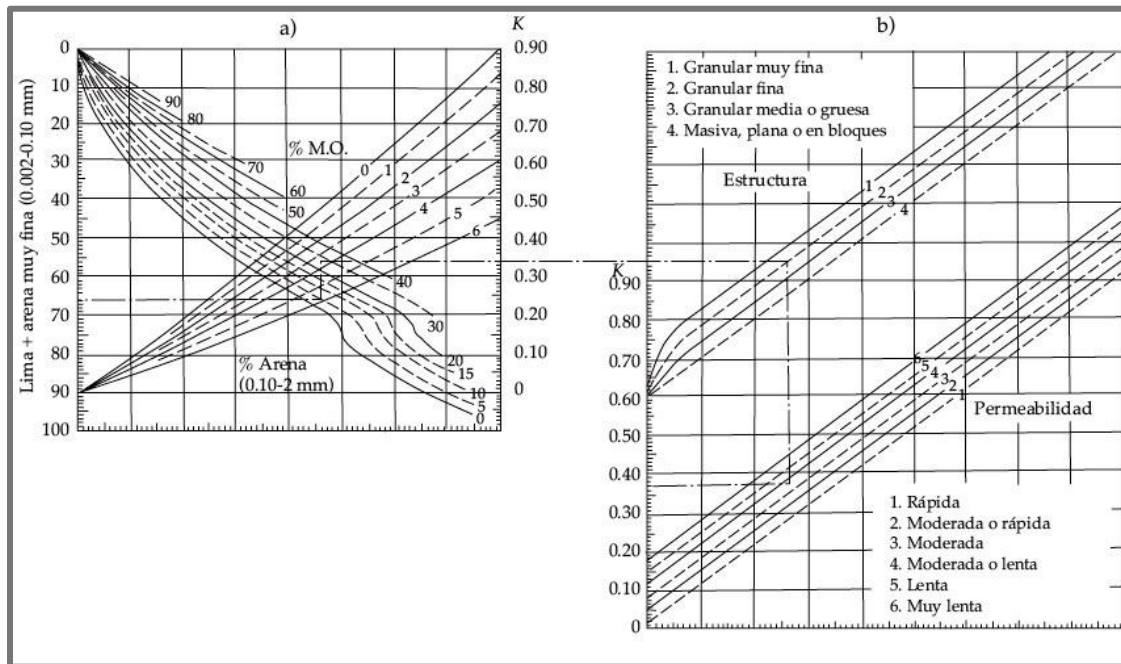


Figura IV-13. Nomograma de Wischmeier y Smith para el cálculo del Factor K (Renard, 1997).

Debido a que para el área del proyecto no se cuenta con información detallada y completa para el empleo de la metodología tradicional, se aplicó la metodología descrita a continuación, conocida como la metodología de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

Para la determinación de este factor fue empleada la información edafológica más reciente del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI): Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250,000, Serie II (Continuo Nacional), que contiene información actualizada durante el periodo 2002-2006 (INEGI, 2007). Se emplea la clasificación de suelos del WRB (*World Reference Base for Soil Resources*), reporte número 84 (FAO, 2006), publicado por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), del Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos (ISRIC por sus siglas en inglés) y de la FAO, en Roma, Italia, en el año 1999, adaptado por el INEGI, para las condiciones ambientales de México. (Montes - León, et al.).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Las características que se obtuvieron de esta información son tipo de suelo y textura.

En la Tabla IV-13, se muestra el factor K para los diferentes tipos de suelo que se presentan en la República mexicana con base en la textura, para el caso del proyecto los tipos de suelo que ahí se desarrollan corresponden a Leptosol eútrico con una textura media al cual le corresponde un factor K de 0.013, Regosol esquelético y fluvisol calcárico a los cuales le corresponde un valor de K de 0.26, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-13. Clase de textura por tipo de suelo.

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
Símbolo	Nombre	Gruesa	Media	Fina
A	Acrisol	0.026	0.040	0.013
Af	Acrisol férrico	0.013	0.020	0.007
Ag	Acrisol gleyico	0.026	0.030	0.013
Ah	Acrisol húmico	0.013	0.020	0.007
Ao	Acrisol órtico	0.026	0.040	0.013
Ap	Acrisol plíntico	0.053	0.079	0.026
B	Cambisol	0.026	0.040	0.013
B (c, d, e, f)	Cambisol crómico, districo, eútrico, calcárico	0.026	0.040	0.013
Bf	Cambisol férrico	0.013	0.020	0.007
Bg	Cambisol gleyico	0.026	0.040	0.013
Bh	Cambisol húmico	0.013	0.020	0.007
Bk	Cambisol calcárico	0.026	0.040	0.013
B (v, x)	Cambisol vértico, xerico	0.053	0.079	0.026
C (h, k, l)	Chernozem (haplico, calcárico y luvico)	0.013	0.020	0.007
D (d, g, e)	Podzoluvisol (districo, gleyico, eútrico)	0.053	0.079	0.026
E	Rendzina	0.013	0.020	0.007
F (a, h, p, o)	Ferrasol (acrico, húmico, plíntico, ocrico)	0.013	0.020	0.007
G	Gleysol	0.026	0.040	0.013
Gc	Gleysol calcárico	0.013	0.020	0.007
G (d, e)	Gleysol dístrico, eútrico	0.026	0.040	0.013

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
G (h, m)	Gleysol húmico, mólico	0.013	0.020	0.007
G (p, x)	Gleysol plíntico, gélico	0.053	0.079	0.026
Gv	Gleysol vértico	0.053	0.079	0.026
H (c, g, h, l)	Feozem calcárico, gléyico, háplico, lúvico	0.013	0.020	0.007
I	Litosol	0.013	0.020	0.007
J	Fluvisol	0.026	0.040	0.013
Jc	Fluvisol calcárico	0.013	0.020	0.007
Jd	Fluvisol dístrico	0.026	0.040	0.013
Je	Fluvisol éutrico	0.026	0.040	0.013
Jt	Fluvisol tiónico	0.053	0.079	0.026
Jp	Fluvisol plíntico	0.053	0.079	0.026
K (h, k, l)	Kastañosem (húmico, cálcico, lúvico)	0.026	0.040	0.013
L	Luvisol	0.026	0.040	0.013
La	Luvisol álbico	0.053	0.079	0.026
Lc	Luvisol crómico	0.026	0.040	0.013
Lf	Luvisol férrico	0.013	0.020	0.007
Lg	Luvisol gléyico	0.026	0.040	0.013
Lk	Luvisol cálcico	0.026	0.040	0.013
Lo	Luvisol órtico	0.026	0.040	0.013
Lp	Luvisol plíntico	0.053	0.079	0.026
Lv	Luvisol vértico	0.053	0.079	0.026
M (a, g)	Greysem (ácrico, gléyico)	0.026	0.040	0.013
N (d, e, h)	Nitosol (dístrico, éutrico, húmico)	0.013	0.020	0.007
O (d, e, x)	Histosol (dístrico, éutrico, gélico)	0.013	0.020	0.007
P	Podzol	0.053	0.079	0.026
Pf	Podzol férrico	0.053	0.079	0.026
Pg	Podzol gléyico	0.053	0.079	0.026
Ph	Podzol húmico	0.026	0.040	0.013
Po	Podzol órtico	0.053	0.079	0.026
Pp	Podzol plácido	0.053	0.079	0.026
Q (a, c, f, l)	Arenoso (álbico, cámbico, ferrálico, lúvico)	0.013	0.020	0.007

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Unidades y subunidades de suelo de acuerdo a la clasificación de la FAO		Textura		
R	Regosol	0.026	0.040	0.013
Re	Regosol eútrico	0.026	0.040	0.013
Rc	Regosol calcárico	0.013	0.020	0.007
Rd	Regosol dístrico	0.026	0.040	0.013
Rx	Regosol gélico	0.053	0.079	0.026
S	Solonetz	0.053	0.079	0.026
Sg	Solonetz gléyico	0.053	0.079	0.026
Sm	Solonetz mólico	0.026	0.040	0.013
So	Solonetz órtico	0.053	0.079	0.026
T	Andosol	0.026	0.040	0.013
Th	Andosol húmico	0.013	0.079	0.007
Tm	Andosol mólico	0.013	0.040	0.007
To	Andosol ócrico	0.026	0.020	0.013
Tv	Andosol vítrico	0.026	0.020	0.013
U	Ranker	0.013	0.040	0.007
V (c, p)	Vertisol (crómico, pélico)	0.053	0.040	0.026
W	Planosol	0.053	0.020	0.026
Wd	Planosol dístrico	0.053	0.079	0.026
We	Planosol éútrico	0.053	0.079	0.026
Wh	Planosol húmico	0.026	0.040	0.013
Wm	Planosol mólico	0.026	0.040	0.013
Wx	Planosol gélico	0.053	0.079	0.026
X (k, h, l, g)	Xerosol (cálcico, háplico, lúvico, gypsico)	0.053	0.079	0.026
Y (h, k, l, g, t)	Yermosol (háplico, cálcico, lúvico, gípsico, takírico)	0.053	0.079	0.026
Z	Solonchak	0.053	0.040	0.013
Zg	Solonchak gléyico	0.026	0.040	0.013
Zm	Solonchak mólico	0.013	0.020	0.007
Zo	Solonchak órtico	0.026	0.040	0.013
Zt	Solonchak takírico	0.053	0.079	0.026

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

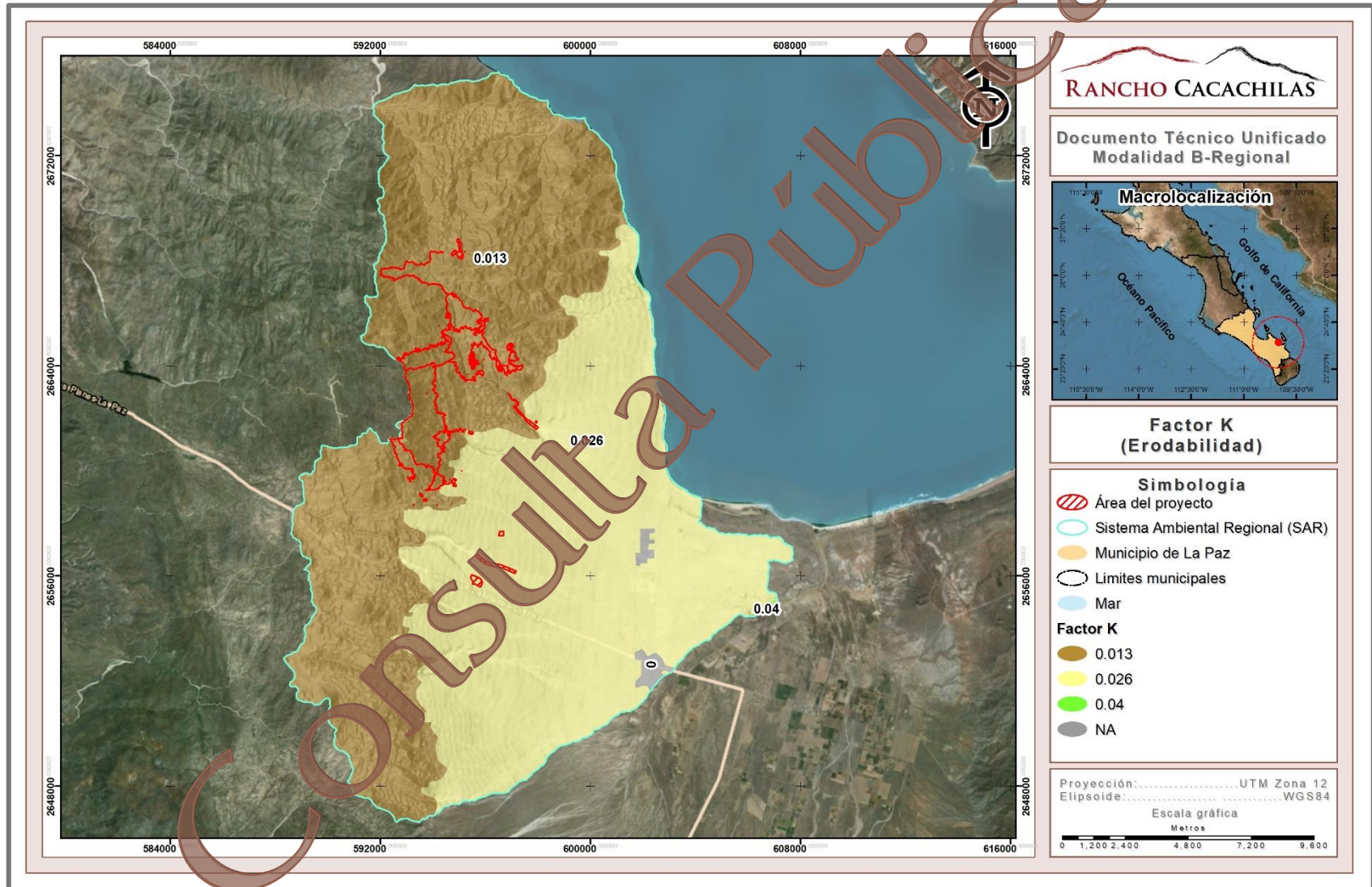


Figura IV-14. Factor K (Erodabilidad).

Longitud y grado de pendiente (L y S)

La pendiente del terreno afecta los escurrimientos superficiales imprimiéndoles velocidad. El tamaño de las partículas así como la cantidad de material que el escurrimiento puede desprender o llevar en suspensión, son una función de la velocidad con la que el agua fluye sobre la superficie. A su vez, a velocidad depende del grado y longitud de la pendiente. En igualdad de condiciones, conforme se incrementa el grado de la pendiente, el agua fluye más rápido y en consecuencia el tiempo para la infiltración es menor.

La longitud de la pendiente está definida por la distancia del punto de origen del escurrimiento superficial al punto donde cambia el grado de pendiente. La acumulación del volumen escurrido a lo largo de la pendiente, incrementa la capacidad de desprendimiento y transporte del escurrimiento.

El grado de la pendiente es importante porque a medida que el grado de inclinación se incrementa, las pérdidas de suelo también aumentan.

Estimación del porcentaje de pendiente en la superficie solicitada requerida para desmonte:

El porcentaje de pendiente se estima dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo (Juárez, J. C; 2005), mediante la utilización de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Dónde:

S = Pendiente media del terreno (%).

H_f = Altura más alta del terreno (m).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Hi = Altura más baja del terreno (m).

L = Longitud del terreno (m).

En la siguiente tabla se presenta la estimación de la pendiente separada por polígono que se solicita en la superficie que requiere remoción de vegetación destacando que, de manera general esta registra valores que van de 1.38 a 33.49%.

Tabla IV-14. Estimación del valor de S para cada polígono que requiere remoción de vegetación..

Polígono	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Altura mayor	Altura menor	Longitud	% de pendiente
1	21,930.94	2.193	561	522	470.29	8.29
2	9,750.91	0.975	543	522	265.87	7.90
3	16,932.20	1.693	553	532	174.39	12.04
4	41,603.90	4.160	568	534	214.61	15.84
5	5,856.15	0.586	546	525	269.69	7.79
6	2,980.39	0.298	552	547	153.55	3.26
7	1,542.29	0.154	631	588	422.55	10.18
8	1,224.12	0.122	605	520	1,004.39	8.46
9	1,295.02	0.130	656	616	149.76	26.71
10	1,460.21	0.146	615	542	405.75	17.99
11	1,001.70	0.100	621	548	439.91	16.59
12	1,908.75	0.191	542	540	60.42	3.31
13	15,151.95	1.515	540	524	189.34	8.45
14	7,928.10	0.793	535	519	177.13	9.03
15	5,100.28	0.510	812	482	1,140.39	28.94
16	3,528.67	0.353	982	812	828.46	20.52
17	334.56	0.033	487	479	170.85	4.68
18	4,145.91	0.415	482	460	858.62	2.56
19	97.31	0.010	483	478	63.03	7.93
20	3,228.47	0.323	482	451	651.41	4.76
21	19,812.52	1.981	476	358	1,913.35	6.17
22	1,614.28	0.161	480	397	1,170.41	7.09
23	5,081.80	0.508	492	410	618.10	13.27
24	1,391.20	0.139	411	364	355.80	13.21
25	12,428.07	1.243	376	358	282.56	6.37

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Altura mayor	Altura menor	Longitud	% de pendiente
26	672.40	0.067	384	381	40.75	7.36
27	11,210.19	1.121	363	340	154.13	14.92
28	13,628.33	1.363	346	329	210.20	8.09
29	2,350.26	0.235	351	339	64.01	18.75
30	358.48	0.036	680	673	141.53	4.95
31	2,977.94	0.298	704	536	1,166.20	14.41
32	210.80	0.021	535	532	135.73	2.21
33	788.80	0.079	572	524	180.76	26.55
34	1,437.56	0.144	445	441	80.59	4.96
35	2,454.54	0.245	445	439	50.42	11.90
36	1,141.17	0.114	439	436	41.52	7.23
37	1,127.77	0.113	663	584	490.03	16.12
38	116.85	0.012	657	646	116.71	9.43
39	191.53	0.019	617	613	40.31	9.92
40	538.68	0.054	648	621	397.39	6.79
41	271.64	0.027	645	627	228.99	7.86
42	2,986.69	0.299	839	718	962.87	12.57
43	1,374.82	0.137	590	551	766.52	5.09
44	734.85	0.073	466	463	57.61	5.21
45	2,649.43	0.265	476	466	118.13	8.47
46	1,000.63	0.100	466	459	74.81	9.36
47	1,311.22	0.131	465	459	67.69	8.86
48	17,539.51	1.754	476	458	215.21	8.36
49	3,298.17	0.330	573	558	89.77	16.71
50	516.81	0.052	567	566	72.67	1.38
51	2,257.50	0.226	563	542	62.71	33.49
52	6,726.17	0.673	518	479	122.26	31.90
53	5,146.29	0.515	302	298	178.46	2.24
54	4,802.22	0.480	298	292	159.45	3.76
55	2,343.12	0.234	298	292	85.03	7.06
56	24,807.29	2.481	347	332	261.69	5.73
57	16,786.32	1.679	336	326	204.32	4.89
58	26,173.01	2.617	341	325	326.93	4.89
59	13,703.09	1.370	329	318	223.84	4.91

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Altura mayor	Altura menor	Longitud	% de pendiente
60	6,316.87	0.632	328	318	172.79	5.79
61	9,059.84	0.906	324	315	180.26	4.99
Total	376,340.49	37.634				

Factor por cubierta vegetal

La cobertura del suelo es el factor más importante en el control de la erosión hídrica. La cubierta vegetal, comprende a la vegetación (natural o cultivada) y los residuos de cosecha. Tiene efectos benéficos en la reducción de las pérdidas de suelo ya que le brinda protección contra la acción de los agentes erosivos.

Una cubierta vegetal abundante reduce la erosión a límites aceptables. La eficiencia de la vegetación para reducir la erosión depende de la altura y la continuidad de la cubierta vegetal aérea. De la densidad de la cobertura en el suelo y de la densidad de raíces; los bosques son los más efectivos, aunque un pastizal en buenas condiciones puede tener la misma eficiencia. Los efectos de la vegetación varían de acuerdo al suelo y el clima, así como a la estación de crecimiento de las plantas, clase de raíces, características del follaje, tipo de residuo que originan y grado de maduración.

El valor de C en la ecuación es multiplicativo y a medida que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de C tiende a disminuir; algunos valores de C se presentan en la siguiente tabla; para la estimación en el escenario actual de la superficie cubierta con vegetación forestal se utilizó el valor de 0.25 para el Matorral sarcocaulé y 0.5 para Selva baja caducifolia.

Tabla IV-15. Valores predeterminados de vegetación para cálculo de factor C.

Uso de suelo y/o vegetación	Factor C
Bosque de ayarín	0.01
Bosque de cedro	0.01
Bosque de encino	0.1
Bosque de encino-pino	0.01

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Uso de suelo y/o vegetación	Factor C
Bosque de galería	0.1
Bosque de oyamel	0.01
Bosque de pino	0.01
Bosque de pino-encino	0.01
Bosque de táscate	0.01
Bosque de mesófilo de montaña	0.01
Chaparral	0.65
Manglar	0.1
Matorral crasicaule	0.65
Matorral de coníferas	0.2
Matorral desértico micrófilo	0.25
Matorral desértico rosetofoilo	0.25
Matorral espinoso tamaulipeco	0.45
Matorral rosetofoilo costero	0.25
Matorral sarcocaule	0.25
Matorral sarco-crasicaule	0.25
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.25
Matorral submontano	0.35
Matorral subtropical	0.12
Mezquital	0.65
Palmar inducido	0.75
Palmar natural	0.75
Pastizal gipsófilo	0.25
Pastizal halófilo	0.25
Pastizal inducido	0.02
Pastizal natural	0.07
Popal	0.85
Pradera de alta montaña	0.05
Sabana	0.54
Sabanoide	0.54
Selva alta perennifolia	0.45
Selva alta subperennifolia	0.45
Selva baja caducifolia	0.5
Selva baja espinosa caducifolia	0.5
Selva baja espinosa subperennifolia	0.5
Selva mediana caducifolia	0.45

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Uso de suelo y/o vegetación	Factor C
Selva mediana perennifolia	0.45
Selva mediana subcaducifolia	0.45
Tular	0.1
Vegetación de desiertos arenosos	0.85
Vegetación de dunas costeras	0.85
Vegetación de galería	0.85
Vegetación halófila	0.85
Zona urbana	0.005
Cuerpos de agua	1.0
Agricultura en riego	0.55
Agricultura de temporal	0.75
Agricultura de humedad	0.25

Resultados

Escenario “0”. Pérdida de suelo actual en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Con los resultados de cada uno de los factores necesarios para estimar la pérdida de suelo por el factor hídrico en la superficie que requiere remoción de vegetación, se obtuvo el cálculo del riesgo de pérdida de suelo por erosión hídrica, la cual resultó de **1,547.203 ton/año** (Tabla IV-16).

Tabla IV-16. Pérdida de suelo por erosión hídrica dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación.

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
1	686.13	0.013	8.29	0.50	36.984	2.193	81.11
2	686.13	0.013	7.90	0.50	35.227	0.975	34.35
3	686.13	0.013	12.04	0.50	53.705	1.693	90.93
4	686.13	0.013	15.84	0.50	70.656	4.160	293.96
5	686.13	0.013	7.79	0.50	34.728	0.586	20.34
6	686.13	0.013	3.26	0.50	14.522	0.298	4.33
7	686.13	0.013	10.18	0.50	45.385	0.154	7.00
8	686.13	0.013	8.46	0.50	37.743	0.122	4.62
9	686.13	0.013	26.71	0.50	119.120	0.130	15.43

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
10	686.13	0.013	17.99	0.50	80.239	0.146	11.72
11	686.13	0.013	16.59	0.50	74.008	0.100	7.41
12	686.13	0.013	3.31	0.50	14.763	0.191	2.82
13	686.13	0.013	8.45	0.50	37.688	1.515	57.10
14	686.13	0.013	9.03	0.50	40.285	0.793	31.94
15	686.13	0.013	28.94	0.50	129.057	0.510	65.82
16	686.13	0.013	20.52	0.50	91.516	0.353	32.29
17	686.13	0.013	4.68	0.50	20.883	0.033	0.70
18	686.13	0.013	2.56	0.50	11.427	0.415	4.74
19	686.13	0.013	7.93	0.50	35.379	0.010	0.34
20	686.13	0.013	4.76	0.50	21.224	0.323	6.85
21	686.13	0.013	6.17	0.50	27.505	1.981	54.49
22	686.13	0.013	7.09	0.50	31.627	0.161	5.11
23	686.13	0.013	13.27	0.50	59.166	0.508	30.07
24	686.13	0.013	13.21	0.50	58.913	0.139	8.20
25	686.13	0.013	6.37	0.50	28.411	1.243	35.31
26	686.13	0.013	7.36	0.50	32.833	0.067	2.21
27	686.13	0.013	14.92	0.25	33.276	1.121	37.30
28	686.13	0.013	8.09	0.25	18.035	1.363	24.58
29	686.13	0.013	18.75	0.25	41.806	0.235	9.83
30	686.13	0.013	4.95	0.50	22.058	0.036	0.79
31	686.13	0.013	14.41	0.50	64.247	0.298	19.13
32	686.13	0.013	2.21	0.50	9.857	0.021	0.21
33	686.13	0.013	26.55	0.50	118.429	0.079	9.34
34	686.13	0.026	4.96	0.25	22.136	0.144	3.18
35	686.13	0.026	11.90	0.25	53.072	0.245	13.03
36	686.13	0.026	7.23	0.25	32.224	0.114	3.68
37	686.13	0.013	16.12	0.50	71.899	0.113	8.11
38	686.13	0.013	9.43	0.50	42.034	0.012	0.49
39	686.13	0.013	9.92	0.50	44.255	0.019	0.85
40	686.13	0.013	6.79	0.50	30.302	0.054	1.63
41	686.13	0.013	7.86	0.50	35.057	0.027	0.95
42	686.13	0.013	12.57	0.50	56.045	0.299	16.74
43	686.13	0.013	5.09	0.50	22.691	0.137	3.12
44	686.13	0.026	5.21	0.25	23.224	0.073	1.71
45	686.13	0.026	8.47	0.25	37.754	0.265	10.00
46	686.13	0.026	9.36	0.25	41.731	0.100	4.18
47	686.13	0.026	8.86	0.25	39.532	0.131	5.18
48	686.13	0.026	8.36	0.25	37.302	1.754	65.43
49	686.13	0.013	16.71	0.50	74.521	0.330	24.58
50	686.13	0.013	1.38	0.50	6.137	0.052	0.32

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
51	686.13	0.013	33.49	0.50	149.349	0.226	33.72
52	686.13	0.013	31.90	0.50	142.266	0.673	95.69
53	686.13	0.026	2.24	0.25	9.996	0.515	5.14
54	686.13	0.026	3.76	0.25	16.782	0.480	8.06
55	686.13	0.026	7.06	0.25	31.470	0.234	7.37
56	686.13	0.026	5.73	0.25	25.564	2.481	63.42
57	686.13	0.026	4.89	0.25	21.828	1.679	36.64
58	686.13	0.026	4.89	0.25	21.827	2.617	57.13
59	686.13	0.026	4.91	0.25	21.917	1.370	30.03
60	686.13	0.026	5.79	0.25	25.811	0.632	16.30
61	686.13	0.026	4.99	0.25	22.267	0.906	20.17
61				Total		37.634	1,547.203

Escenario “1”. Pérdida de suelo una vez ejecutadas las actividades de remoción de vegetación.

La metodología que se utilizó para determinar la pérdida de suelo en la superficie que requiere remoción de vegetación es producto de la interacción de 4 factores (erodabilidad, erosividad, pendiente y uso de suelo y/o vegetación). Al efectuar la remoción de la vegetación 3 de estos factores no sufren afectaciones, sin embargo al tratarse de una disminución de la cubierta vegetal, el factor C se modifica, en la siguiente tabla se muestra el cálculo de la erosión hídrica en este escenario, la cual se incrementaría hasta **2,757.386 ton/año**.

Tabla IV-17. Pérdida de suelo por erosión hídrica, una vez ejecutadas las actividades de remoción de vegetación.

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
1	686.13	0.013	8.29	0.70	51.78	2.193	113.55
2	686.13	0.013	7.90	0.70	49.32	0.975	48.09
3	686.13	0.013	12.04	0.70	75.19	1.693	127.31
4	686.13	0.013	15.84	0.70	98.92	4.160	411.54
5	686.13	0.013	7.79	0.70	48.62	0.586	28.47
6	686.13	0.013	3.26	0.70	20.33	0.298	6.06

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
7	686.13	0.013	10.18	0.70	63.54	0.154	9.80
8	686.13	0.013	8.46	0.70	52.84	0.122	6.47
9	686.13	0.013	26.71	0.70	166.77	0.130	21.60
10	686.13	0.013	17.99	0.70	112.33	0.146	16.40
11	686.13	0.013	16.59	0.70	103.61	0.100	10.38
12	686.13	0.013	3.31	0.70	20.67	0.191	3.94
13	686.13	0.013	8.45	0.70	52.76	1.515	79.95
14	686.13	0.013	9.03	0.70	56.40	0.793	44.71
15	686.13	0.013	28.94	0.70	180.68	0.510	92.15
16	686.13	0.013	20.52	0.70	128.12	0.353	45.21
17	686.13	0.013	4.68	0.70	29.24	0.033	0.98
18	686.13	0.013	2.56	0.70	16.00	0.415	6.63
19	686.13	0.013	7.93	0.70	49.53	0.010	0.48
20	686.13	0.013	4.76	0.70	29.71	0.323	9.59
21	686.13	0.013	6.17	0.70	38.51	1.981	76.29
22	686.13	0.013	7.09	0.70	44.28	0.161	7.15
23	686.13	0.013	13.27	0.70	82.83	0.508	42.09
24	686.13	0.013	13.21	0.70	82.48	0.139	11.47
25	686.13	0.013	6.37	0.70	39.77	1.243	49.43
26	686.13	0.013	7.36	0.70	45.97	0.067	3.09
27	686.13	0.013	14.92	0.70	93.17	1.121	104.45
28	686.13	0.013	8.09	0.70	50.50	1.363	68.82
29	686.13	0.013	18.75	0.70	117.06	0.235	27.51
30	686.13	0.013	4.95	0.70	30.88	0.036	1.11
31	686.13	0.013	14.41	0.70	89.95	0.298	26.79
32	686.13	0.013	2.21	0.70	13.80	0.021	0.29
33	686.13	0.013	26.55	0.70	165.80	0.079	13.08
34	686.13	0.026	4.96	0.70	61.98	0.144	8.91
35	686.13	0.026	11.90	0.70	148.60	0.245	36.48
36	686.13	0.026	7.23	0.70	90.23	0.114	10.30
37	686.13	0.013	16.12	0.70	100.66	0.113	11.35
38	686.13	0.013	9.43	0.70	58.85	0.012	0.69
39	686.13	0.013	9.92	0.70	61.96	0.019	1.19
40	686.13	0.013	6.79	0.70	42.42	0.054	2.29

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
41	686.13	0.013	7.86	0.70	49.08	0.027	1.33
42	686.13	0.013	12.57	0.70	78.46	0.299	23.43
43	686.13	0.013	5.09	0.70	31.77	0.137	4.37
44	686.13	0.026	5.21	0.70	65.03	0.073	4.78
45	686.13	0.026	8.47	0.70	105.71	0.265	28.01
46	686.13	0.026	9.36	0.70	116.85	0.100	11.69
47	686.13	0.026	8.86	0.70	110.69	0.131	14.51
48	686.13	0.026	8.36	0.70	104.45	1.754	183.19
49	686.13	0.013	16.71	0.70	104.33	0.330	34.41
50	686.13	0.013	1.38	0.70	8.59	0.052	0.44
51	686.13	0.013	33.49	0.70	209.09	0.226	47.20
52	686.13	0.013	31.90	0.70	199.17	0.673	133.97
53	686.13	0.026	2.24	0.70	27.99	0.515	14.40
54	686.13	0.026	3.76	0.70	46.99	0.480	22.57
55	686.13	0.026	7.06	0.70	88.12	0.234	20.65
56	686.13	0.026	5.73	0.70	71.58	2.481	177.57
57	686.13	0.026	4.89	0.70	61.12	1.679	102.59
58	686.13	0.026	4.89	0.70	61.11	2.617	159.95
59	686.13	0.026	4.91	0.70	61.37	1.370	84.09
60	686.13	0.026	5.79	0.70	72.27	0.632	45.65
61	686.13	0.026	4.99	0.70	62.35	0.906	56.49
61				Total		37.634	2,757.386

IV.2.2.5. Agua

IV.2.2.5.1. Clasificación hidrológica

La entidad está enmarcada en las siguientes regiones hidrológicas:

RH2 Baja California Centro-Oeste (Vizcaíno)

RH3 Baja California Sur-Oeste (Magdalena)

RH5 Baja California Centro-Este (Santa Rosalía)

RH6 Baja California Sur-Este (La Paz)

De acuerdo a INEGI (1995), el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste. La cual se localiza hacia el Sureste de la Península desde Bahía Concepción hasta el extremo sur en Cabo San Lucas. Esta región tiene una superficie aproximada de 12,232 km², está formada por un conjunto de arroyos intermitentes que por lo general desembocan en el Golfo de California.

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz - Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, la cual su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona.

Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo San Lucas, Río San José, Arroyo Santiago, Las Palmas, La Paz y Arroyo Datilar, la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la subcuenca Las Palmas, la cual tiene una superficie de 212,788.396 ha, y se ubica en la parte central de la Región hidrológica, Figura IV-15.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

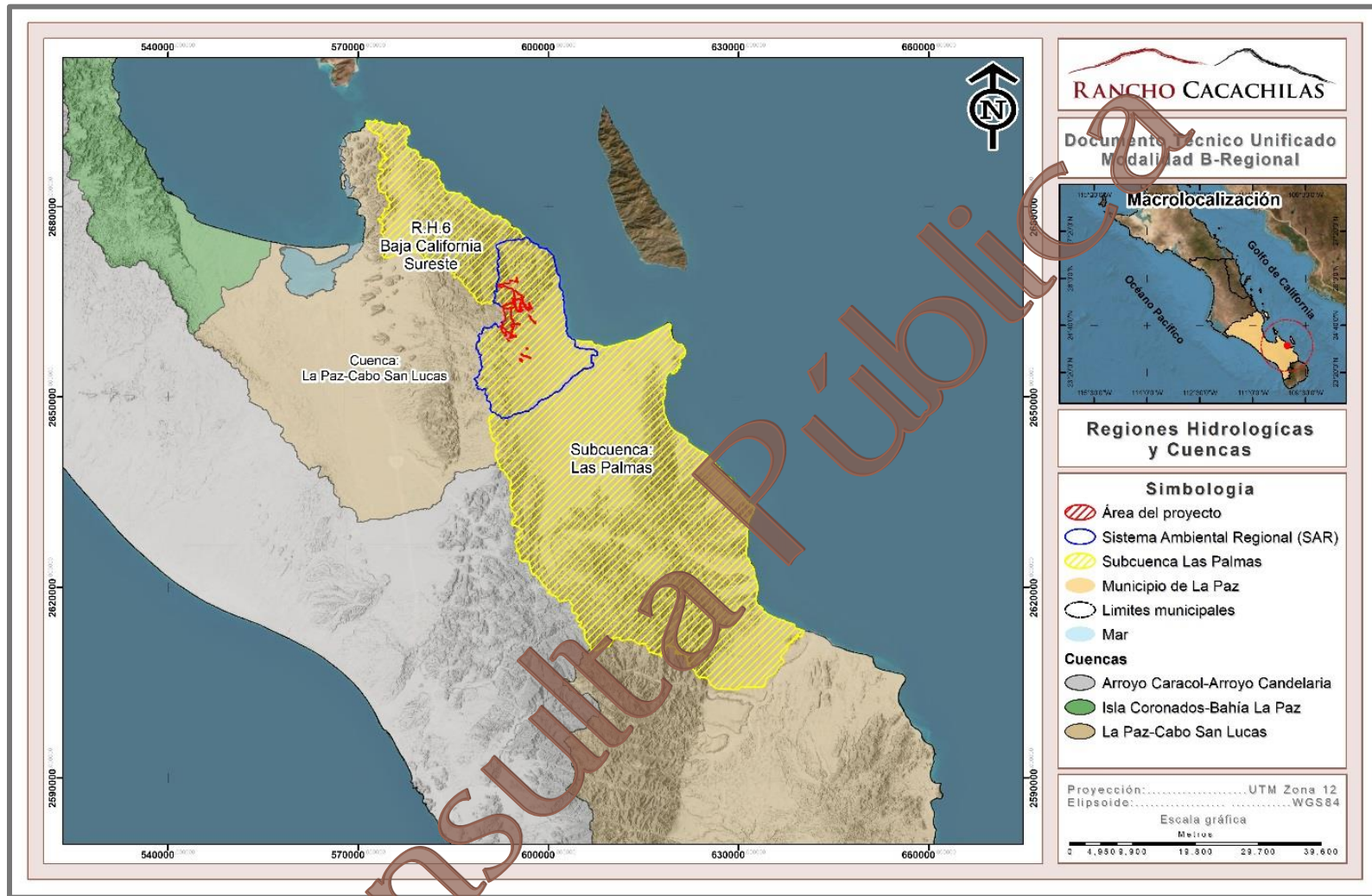


Figura IV-15. Clasificación hidrológica del SAR donde se ubica el proyecto.

Con base a la clasificación más fina, el proyecto queda inmerso dentro de un SAR con una superficie de 31,430.281 ha. Dentro de este se puede apreciar una red de escurrimientos de tercer y cuarto orden; los que cuentan con un nombre se mencionan de norte a sur: Arroyo Agua Amarga, A. El Aguilón, A. El Salatito, A. El Jalito, A. Cacachilas, A. El Zotol, A. Canoas, A. El Zorrillo, A. Las Canoas, A. El Chivato, A. El Jato, A. El León, A. El Ancón y A. Agua Fria, todos ellos desembocan al Golfo de California. En la Figura IV-16, se presenta la ubicación geográfica de los escurrimientos superficiales al interior del SAR definido para el proyecto.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

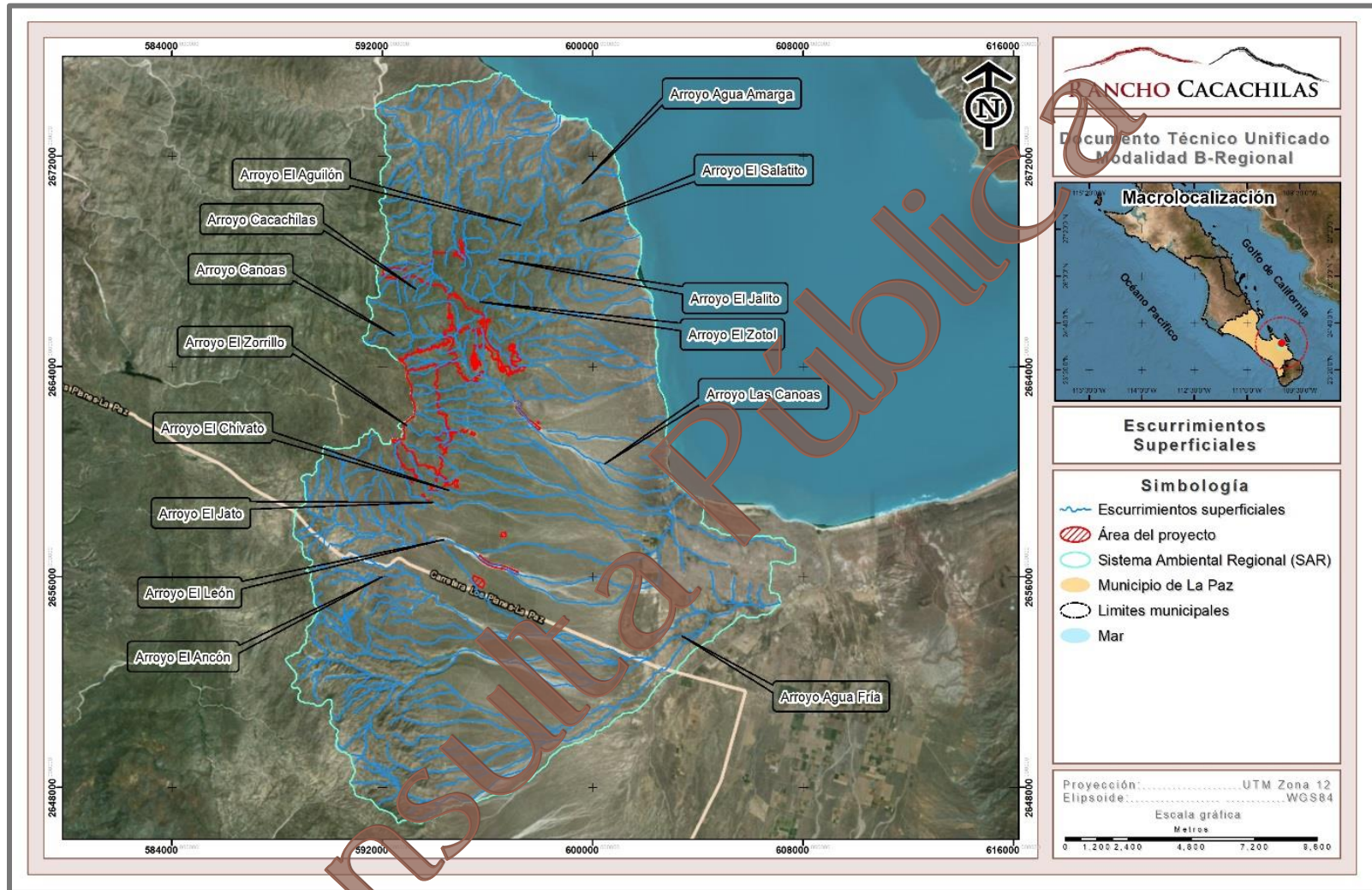


Figura IV-16. Hidrología superficial del SAR definido para el proyecto.

IV.2.2.5.2. Hidrología subterránea

En el estado de Baja California Sur, la gran mayoría de los depósitos de agua subterránea tienen un comportamiento geohidrológico de tipo libre, aunque hay algunos depósitos de tipo confinado y semiconfinado. Los acuíferos están incluidos litológicamente en secuencias granulares no consolidadas y en material consolidado constituido por rocas sedimentarias y volcanoclásticas. Geocronológicamente, tales materiales acuíferos tienen una edad del Terciario-Reciente (INEGI, 1995).

Debido a la falta de ríos permanentes en Baja California Sur (BCS), el agua se obtiene principalmente de fuentes subterráneas. La suma del agua subterránea concesionada en BCS coincide con la suma del agua que se recarga anualmente lo que indica que ya no existe disponibilidad de agua subterránea (en 18 de los 39 acuíferos, se presenta un déficit dada una mayor extracción y descarga natural comprometida, que la recarga del mismo sólo en época de huracanes y lluvias invernales de poca intensidad en el norte del estado) (Conagua, 2013).

Nuestro país se ha subdividido en 653 acuíferos y para Baja California Sur, le corresponden 39 acuíferos, de los cuales, 18 están sobreexplotados (El Conejo-Los Viejos, Vizcaíno, San Bruno, San Lucas, Mezquital Seco, Santo Domingo, Melitón Albañez, La Matanza, Todos Santos, **Los Planes**, La Paz, El Coyote, San José del Cabo, Migriño, Alfredo B. Bonfil, San Juan Bautista-London, San Ignacio, Mulegé y San Marcos Palo Verde) y 10 con intrusión salina (Santo Domingo, Melitón Albañez, Los Planes, La Paz, Alfredo B. Bonfil, Loreto, Mulegé y San Marcos Palo Verde, San Bruno, San Lucas). Del total de los acuíferos, el 100% ha publicado su disponibilidad en el Diario Oficial de la Federación (Conagua, 2019).

El área del proyecto se encuentra inmerso en el Acuífero 0323 Los Planes el cual se encuentra sobreexplotado, (Figura IV-17), de fecha 04 de Enero del 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de

agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el Acuífero mencionado una disponibilidad de 0.00.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

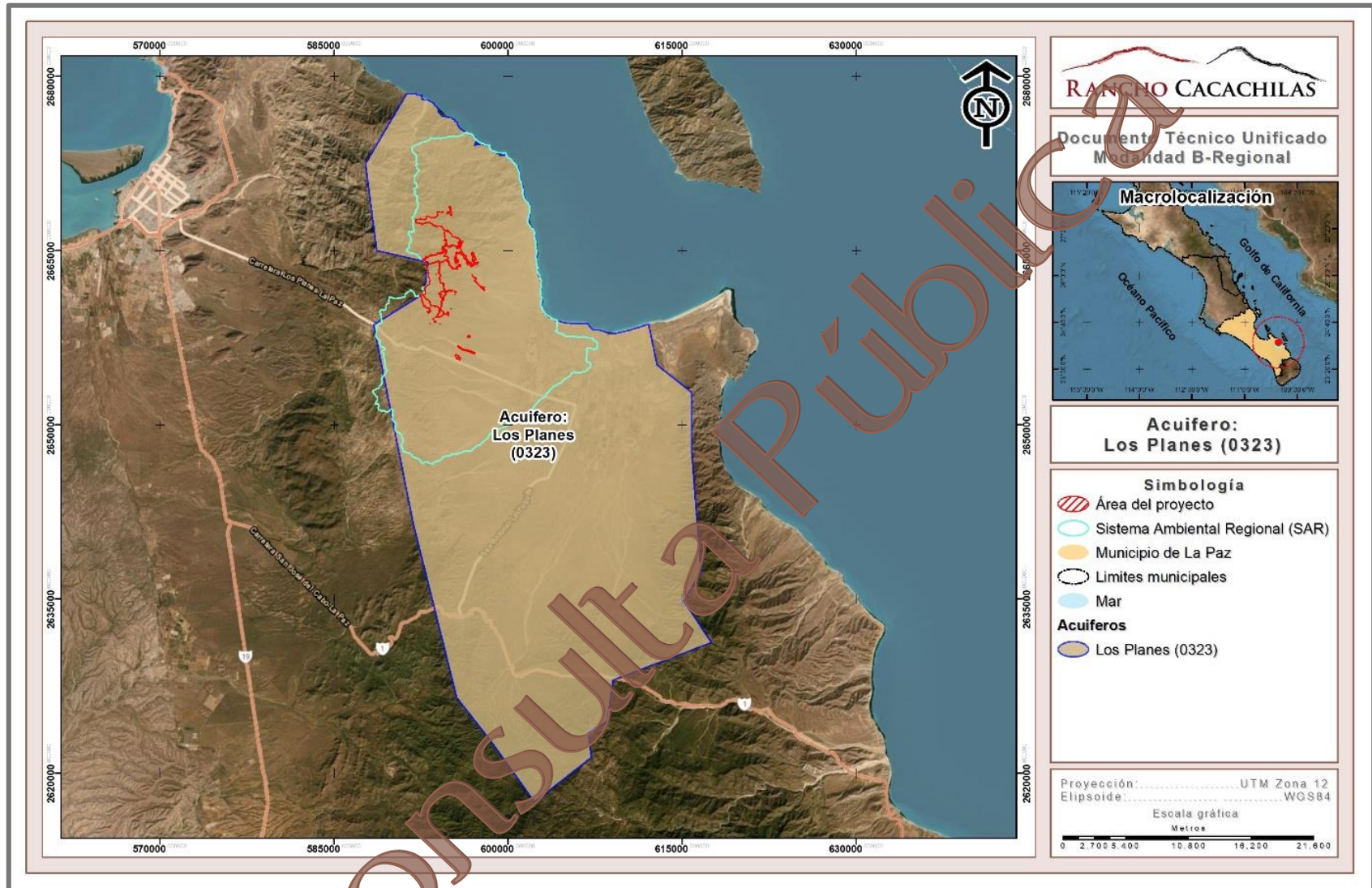


Figura IV-17. Ubicación del proyecto con respecto al Acuífero 0323 Los Planes.

IV.2.2.6. Aire

El 16 de Julio de 2012, se publicó la NOM-156-SEMARNAT-2012, para el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire, en esta norma se indican las bases para el monitoreo de la calidad del aire en sitios donde se realicen actividades potencialmente riesgosas a la salud, a través de procedimientos y equipos que permitan la medición de los contaminantes, criterios establecidos en la normatividad mexicana. Sin embargo, el Estado de Baja California Sur es uno de los pocos Estados en el País que carecen a la fecha de una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire. Debido a ello, no se cuenta con información de carácter público para caracterizar la calidad del aire de sus ciudades. Además, la administración estatal carece de un Programa de Administración de la Calidad del Aire, por lo que, tampoco existen políticas públicas específicas para abordar las prioridades de calidad del aire bajo un programa oficial de gobierno.

En relación a lo anterior, para fines del presente estudio no se cuenta con datos oficiales que proporcionen un parámetro sobre la calidad del aire. Por lo que, se realizaron recorridos por las localidades del SAR, en donde se pudo constatar que no existen industrias o actividades de tipo industrial que emitan gases o partículas que demeriten la calidad del aire, además, se hizo un recuento de la población de las localidades y rancherías (9 en total) que forman parte del SAR la cual llega a 1,410 habitantes y que, de acuerdo a la superficie que abarca el SAR, misma que, es de 31,430.281 ha equivalente a 314.302 km², estimamos una densidad de población en el SAR de 4.5 habitantes/km², la cual esta por debajo de la densidad de población obtenida por INEGI, 2010 para Baja California Sur, que es de 10 habitantes/km² (Censo de Población, INEGI, 2010)

Por otro lado, es importante mencionar que en la región se práctica la ganadería a baja escala, prácticamente de autoconsumo; de acuerdo a la información obtenida de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Comité

Técnico Consultivo de Coeficientes de Agostadero (Cotecoca), en Junio de 2008, el Coeficiente mínimo de agostadero para la entidad es de 28 ha/UA (hectáreas por Unidad Animal) y el máximo de 80 ha/UA (SAGARPA, 2008).

Por todo lo antes mencionado y por el tipo de proyecto que se pretende desarrollar, decimos que la calidad del aire no verá afectada dentro del SAR, ni dentro del área del proyecto, con la construcción y operación del mismo.

IV.2.3. Elementos bióticos

IV.2.3.1. Vegetación

IV.2.3.1.1. Análisis de usos de suelo y/o vegetación a nivel SAR

Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para la determinación de los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SAR definido para el presente proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes puntos:

1. Revisión de información a nivel SAR: Teniendo como base el uso de suelo y/o vegetación obtenido de la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000,
 2. Estado de Baja California Sur (2015) y el SAR, mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG); se realizó una primera clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SAR.
2. Recorridos de campo: Una vez obtenida la clasificación del uso de suelo y/o vegetación, utilizando equipo GPS Garmin Etrex 30, se realizaron recorridos al interior del SAR definido para el proyecto para confirmar y determinar la existencia o no de más usos de suelo.

3. Clasificación final: Sobreponiendo el uso de suelo y/o vegetación que se obtuvo en la primera clasificación con los recorridos de campo y apoyados con imágenes de satélite de alta resolución se realizó la clasificación final del uso de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior del SAR.

4. Levantamiento de información en sitios de muestreo: Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación final se realizó la fase de campo (levantamiento de información ecológica), dirigiendo los sitios de muestreo sobre las superficies cubiertas con vegetación forestal y en las asociaciones de vegetación que se verán afectadas por el desarrollo del proyecto, la metodología utilizada para el diseño de muestreo se presenta más adelante.

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel SAR

Como resultado de la clasificación del uso de suelo y/o vegetación a nivel SAR, se obtuvieron 7 usos de suelo y/o vegetación, la superficie de ocupación de cada uno, así como el porcentaje respecto a la superficie total del mismo se presenta en la Tabla IV-18; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-18, mientras que su descripción se presenta posteriormente, utilizando la guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación, escala 1:250, 000, serie V, (INEGI, 2014).

Con el desarrollo del proyecto se pretenden afectar dos tipos de vegetación forestal correspondientes a Selva baja caducifolia y Matorral sarcocaulé, por lo tanto, para estas asociaciones de vegetación, se realizó un muestreo de vegetación específico, cuyos resultados se presentan en la descripción correspondiente.

Tabla IV-18. Usos de suelo y/o vegetación que se desarrolla en el SAR donde se ubica el proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo Yo Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	MSC	Matorral sarcocaulé	162,549,636.70	16,254.964	51.72
2	SBC	Selva baja caducifolia	125,017,706.00	12,501.771	39.78

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Clave	Uso de Suelo Yo Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
3	DV	Sin vegetación aparente	12,619,168.56	1,261.917	4.01
4	MSCC	Matorral sarco crasicaule	6,951,009.87	695.101	2.21
5	AH	Asentamiento humano	3,180,345.34	318.035	1.01
6	R	Agricultura de riego	2,905,507.36	290.551	0.92
7	ZU	Zona urbana	1,079,439.35	107.944	0.34
7		Totales	314,302,813.18	31,430.281	100.00

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

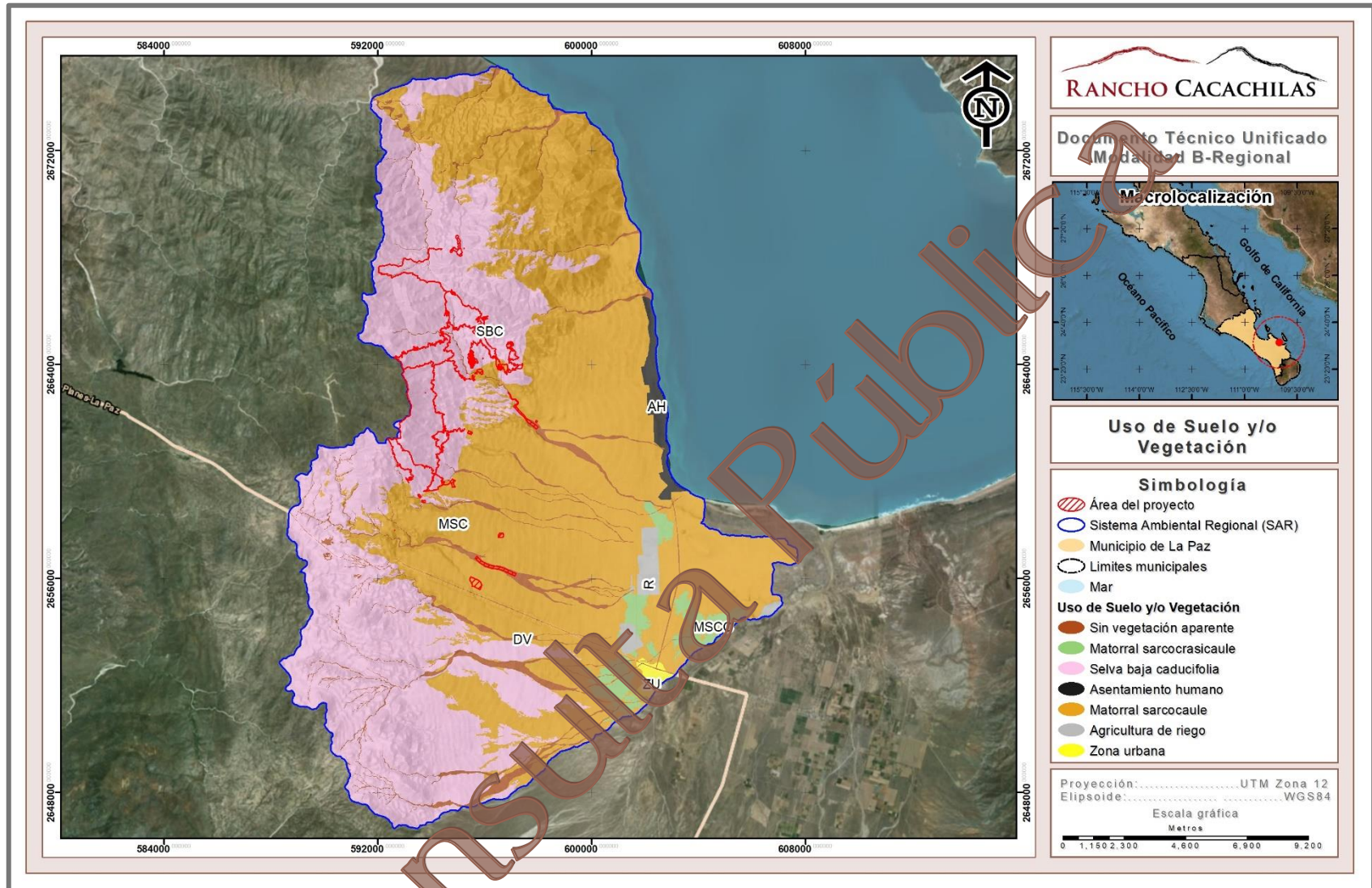


Figura IV-18. Tipo de vegetación que se reporta en el SAR definido para el proyecto.

Metodología del muestreo de campo a nivel SAR

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de replicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple: Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.
2. Muestreo aleatorio estratificado: En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. 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.
3. Muestreo sistemático: Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se

establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal al interior del SAR definido para el proyecto, por las siguientes razones:

1. Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del SAR definido para el proyecto.
2. Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.
3. El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo a nivel SAR

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre los tipos de vegetación de selva baja caducifolia y matorral sarcocaulé, ya que estos tipos de vegetación se verán afectados por la remoción de la vegetación y con el muestreo realizado poder hacer un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan tanto en el SAR como en la superficie que se requiere para remoción de vegetación y poder determinar que la diversidad de flora en el SAR se mantenga.

En la Tabla IV-19 se presentan las coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 12R de cada uno de los sitios de muestreo levantados tanto en la selva baja caducifolia y el

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

matorral sarcocaule que se desarrolla al interior del SAR, mientras que en la Figura IV-19, se presenta su ubicación geográfica.

Tabla IV-19. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se colectó la información de vegetación en el SAR definido para el proyecto.

Coordenadas de los Sitios de Muestreo a Nivel SAR			
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Asociación
	X	Y	
1	594828	2669039	SBC
2	594579	2668510	SBC
3	595238	2668040	SBC
4	595784	2665362	SBC
5	595704	2665251	SBC
6	595804	2663888	SBC
7	597430	2663941	MSC
8	594986	2659795	MSC
9	594855	2659770	MSC
10	594811	2659710	MSC
11	594971	2659404	MSC
12	594007	2659313	SBC
13	593813	2659304	SBC
14	593654	2659271	SBC
15	595494	2655720	MSC
16	595921	2655707	MSC

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

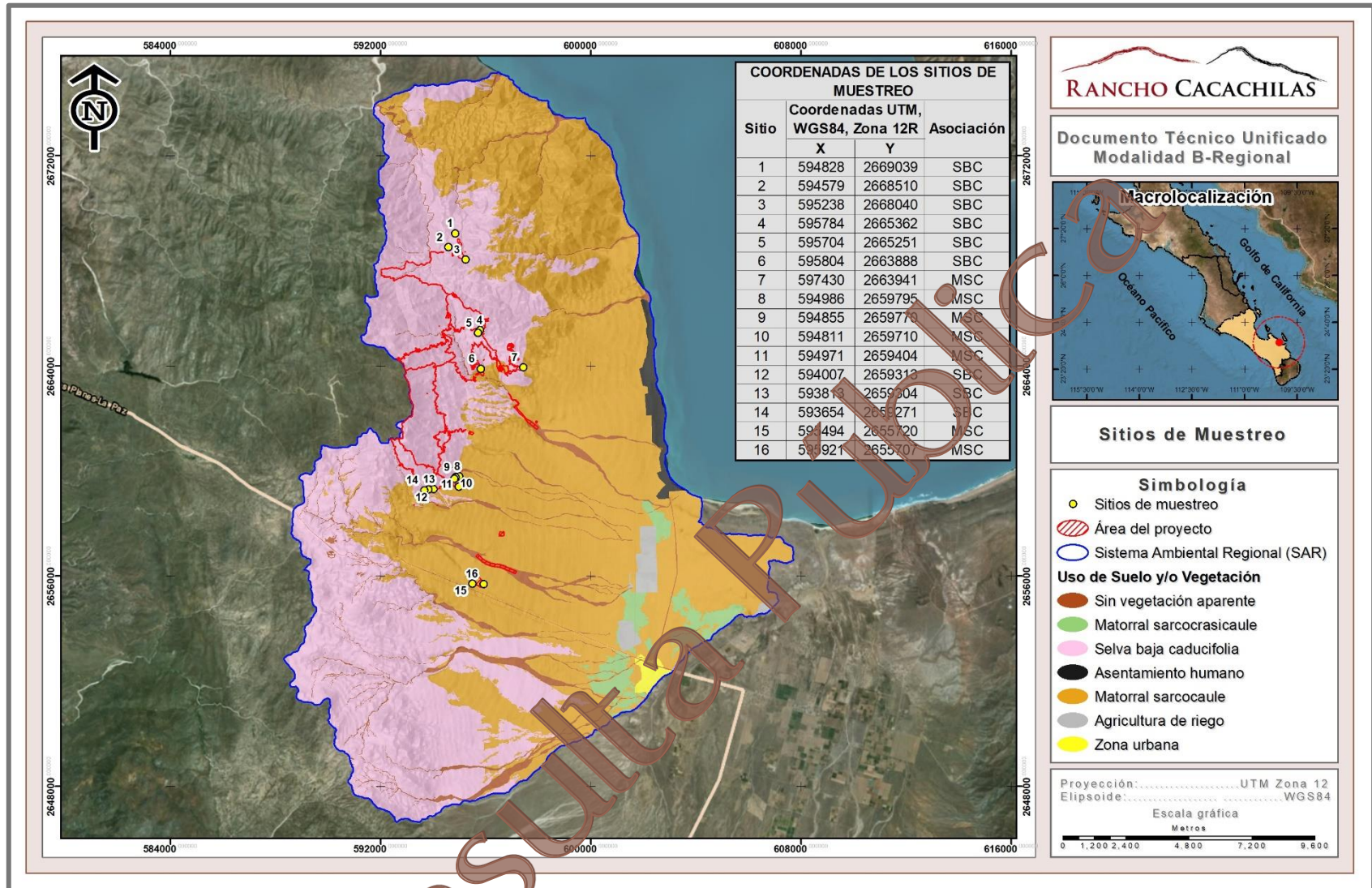


Figura IV-19. Sitios de muestreo al interior del SAR definido para el proyecto.

Tamaño y forma de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; considerando que con el proyecto se pretende afectar superficies compactas, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

- 1) Sitios circulares de 1,000 m² (17.84 m de radio), para el conteo total de especies de los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas. Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

Intensidad y esfuerzo de muestreo

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1%, 0.5%, 0.1% y .01%, dependiendo de varios factores; superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn, C.F.; 1994).

En la Tabla IV-20 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en el Matorral sarcocaulé y la selva baja caducifolia que se desarrollan al interior del SAR definido para el proyecto.

Como se puede apreciar la intensidad de muestreo que se utilizó es baja, sin embargo, considerando que la intención de realizar el levantamiento de información vegetal es para corroborar que las especies que se verán afectadas con el desarrollo del proyecto se distribuyen al interior del SAR, con lo cual se pueda comprobar que no se pone en riesgo la diversidad florística presente en el área del proyecto, por lo tanto, se consideró este muestreo forestal como suficiente.

Tabla IV-20. Intensidad de muestreo utilizado a nivel SAR definido para proyecto.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Numero de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	MSC	Matorral sarcocaulé	162,549,636.70	16,254.96	7	0.7	0.004
2	SBC	Selva baja caducifolia	125,017,706.00	12,501.77	9	0.9	0.007
2		Total	287,567,342.70	28,756.73	16.00	1.60	

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 8 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 8 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 64 horas.

En el anexo digital C, en formato excel, se presentan la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 16 sitios de muestreo levantados en el SAR.

Confiabilidad del tamaño de muestra a nivel SAR

1. Curvas de acumulación de especies.

Sin embargo, con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en el SAR definido para el proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en el Matorral sarcocaulé y la selva baja caducifolia, se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de

acumulación de especies, cuya metodología empleadas y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

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).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa Species Accumulation vers. β (Díaz-Francés y Soberón 2005) que permitió analizar la riqueza teórica-esperada de cada uno de los estratos de vegetación del matorral sarcocaulé como de la selva baja caducifolia que se desarrollan en el SAR definido para el proyecto, utilizando un estimador de tipo logarítmico, por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar

que los puntos azules representan el número de especies registradas por cada sitio de muestreo, y las líneas en color rojo muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para el Matorral sarcocaulé y la selva baja caducifolia, que se desarrolla en el SAR y que se verán afectados por la remoción de vegetación.

Matorral sarcocaulé

Estrato arbóreo.

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 11 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 11.5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar.

Como se puede apreciar en la siguiente figura en los primeros 3 sitios de muestreo, se obtuvo una riqueza de 10 especies, la cual se mantuvo en el sitio 4, sin embargo, en el sitio 5 la riqueza aumentó a 11 especies, esta riqueza ya no aumentó durante los dos sitios siguientes, por lo que se estimó que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato, ya que la probabilidad de encontrar especies nuevas con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja.



Figura IV-20. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 18 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 19 especies, lo que nos arroja una diferencia mínima de 1 especie, lo que hace que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea similar.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento de 3 sitios de muestreo se obtuvo una riqueza de 15 especies, esta riqueza aumentó a 18 especies en el sitio 4, en los sitios 5, 6 y 7, se mantuvo la riqueza de 18 especies, tomando en cuenta que, en 4 de los 7 sitios de muestreo levantados, la riqueza se mantuvo estable, podemos decir que con estos 7 sitios de muestreo levantados son suficientes para obtener la riqueza florística de este estrato.

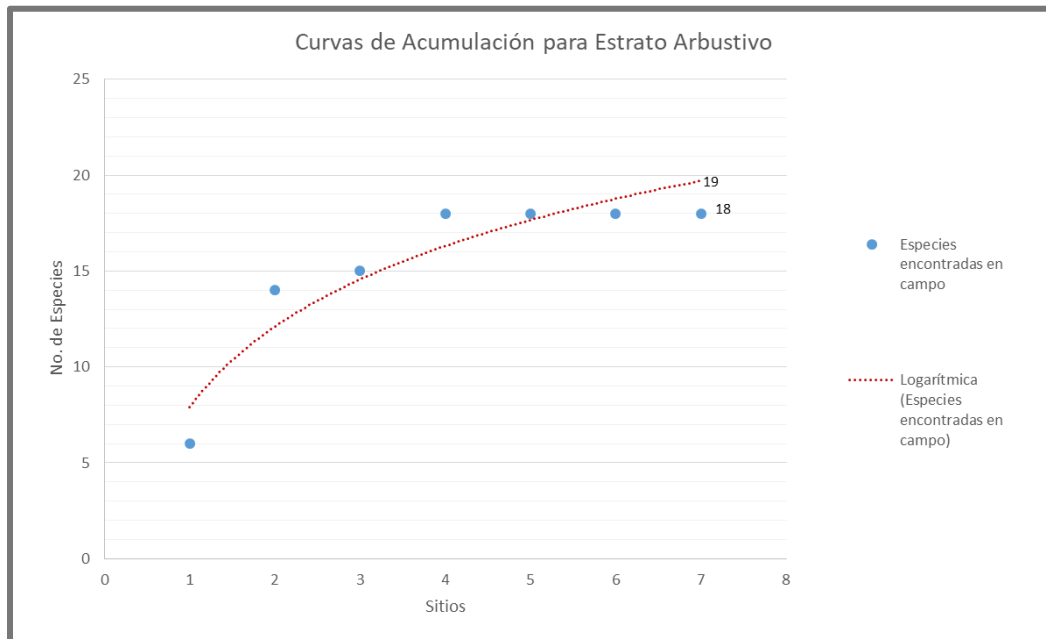


Figura IV-21. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Estrato herbáceo

Derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 9.8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementado de 4 especies en el sitio 1 a 9 especies en el sitio 4, esta riqueza se mantuvo en los sitios 5, 6 y 7, tomando en cuenta esto, se considera que la probabilidad de que aparezcan nuevas especies con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja, por lo tanto, con el levantamiento de estos 7 sitios de muestreo se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

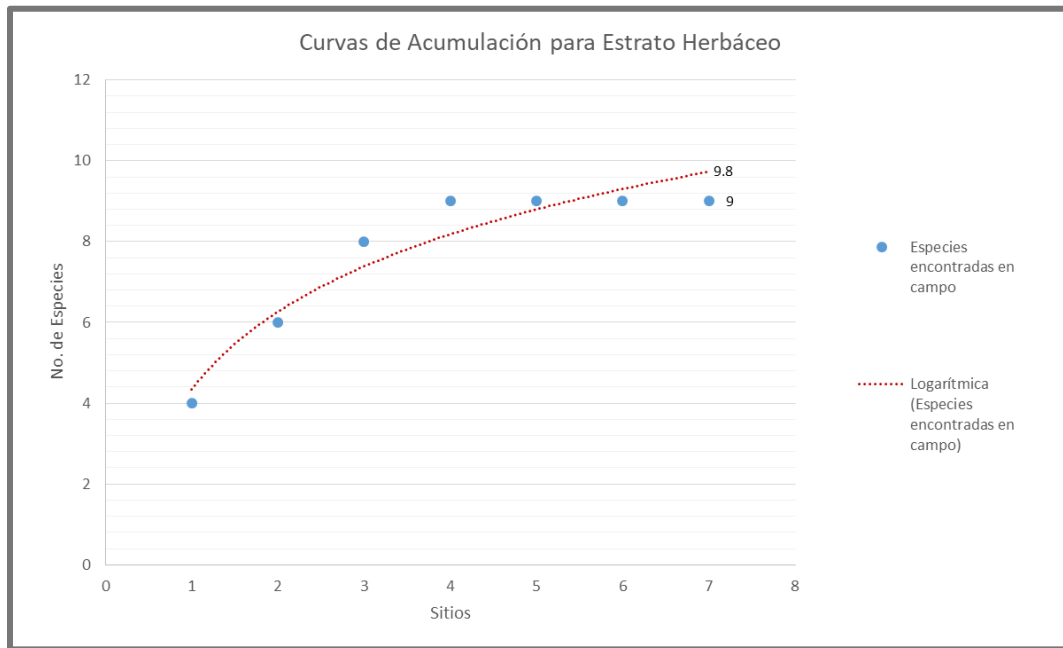


Figura IV-22. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Plantas crasas (suculentas)

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 7 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 11 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 11.5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementado de 6 especies en el sitio 1 a 11 especies en el sitio 4, esta riqueza se mantuvo en los sitios 5, 6 y 7, tomando en cuenta esto, se considera que la probabilidad de que aparezcan nuevas especies con el levantamiento de más sitios de muestreo es baja, por lo tanto, con el levantamiento de estos 7 sitios de muestreo se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

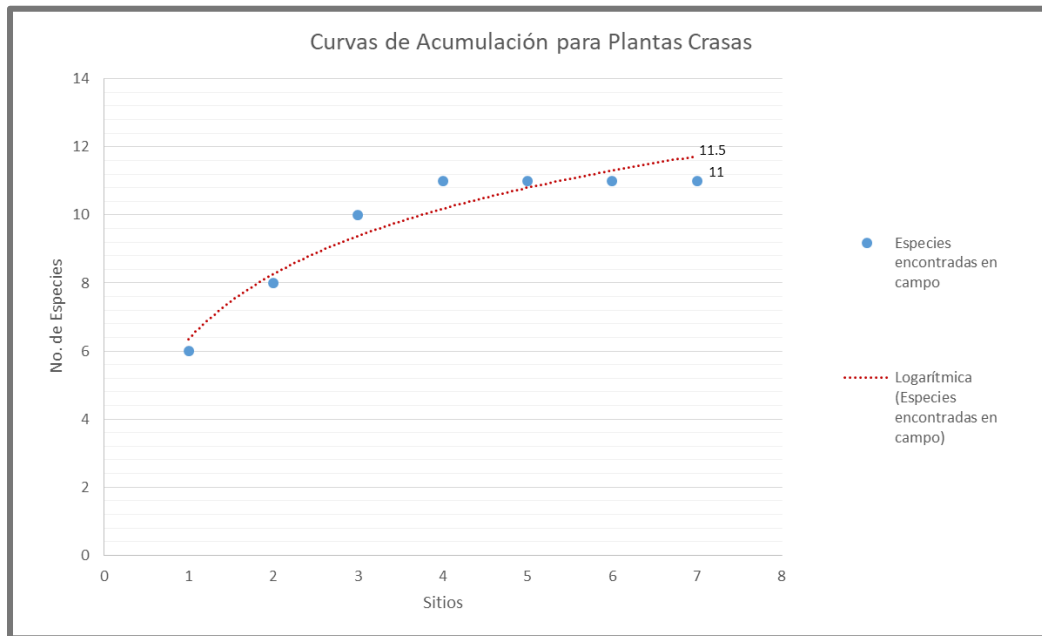


Figura IV-23. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).

Selva baja caducifolia

Estrato arbóreo.

Derivado del levantamiento de información en los 9 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 15 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es igual.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de especies fue incrementando de 9 especies en el sitio 1 a 14 especies en el sitio 6, esta riqueza se mantuvo en el sitio 7, para posteriormente incrementar a 15 especies en el sitio 8 y mantenerse así en el sitio 9, lo que nos arroja que en los primeros 6 sitios de muestreo hubo un incremento de 6 especies, sin embargo, en los siguientes 3 sitios de muestreo el aumento de la riqueza solo fue de 1 especie, por lo tanto, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de

especies, y a la riqueza de especies esperada, podemos decir que con el levantamiento de estos 9 sitios de muestreo se considera suficiente para la estimación de la riqueza florística de este estrato.

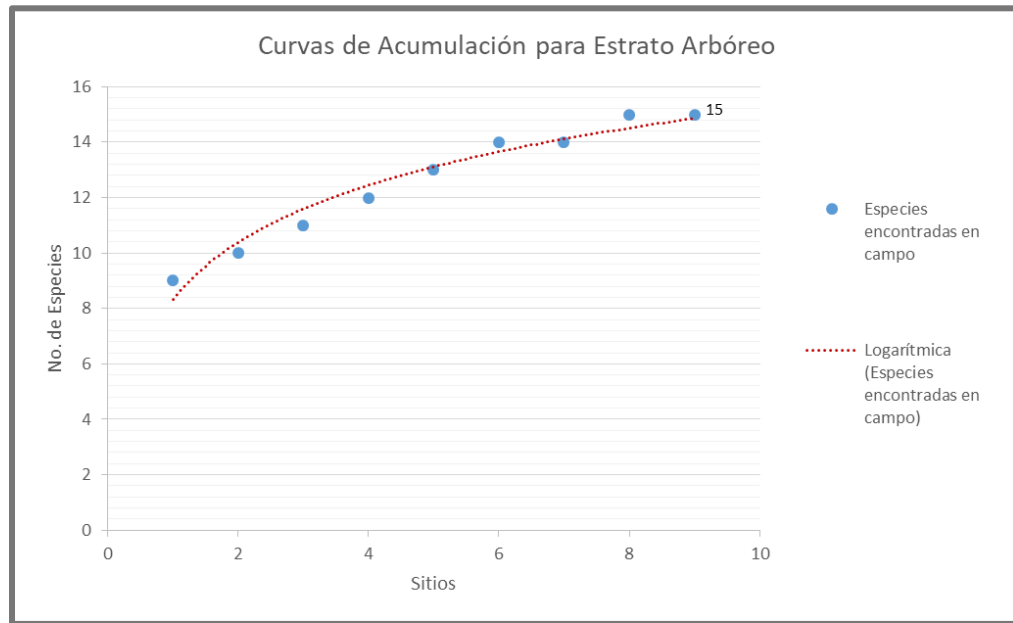


Figura IV-24. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 9 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 19 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 20 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar, ya que la diferencia es de solo una especie.

Como se puede observar en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de especies fue incrementado de 8 especies en el sitio 1 a 19 especies en el sitio 7, sin embargo, en el sitio 8 y 9 ya no hubo un incremento de la riqueza, manteniéndose esta en 19 especies, con base a la tendencia de la curva de acumulación de especies podemos decir existe la probabilidad de que con el

levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumente solo a 20 especies, por lo tanto, se considera que con estos 9 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

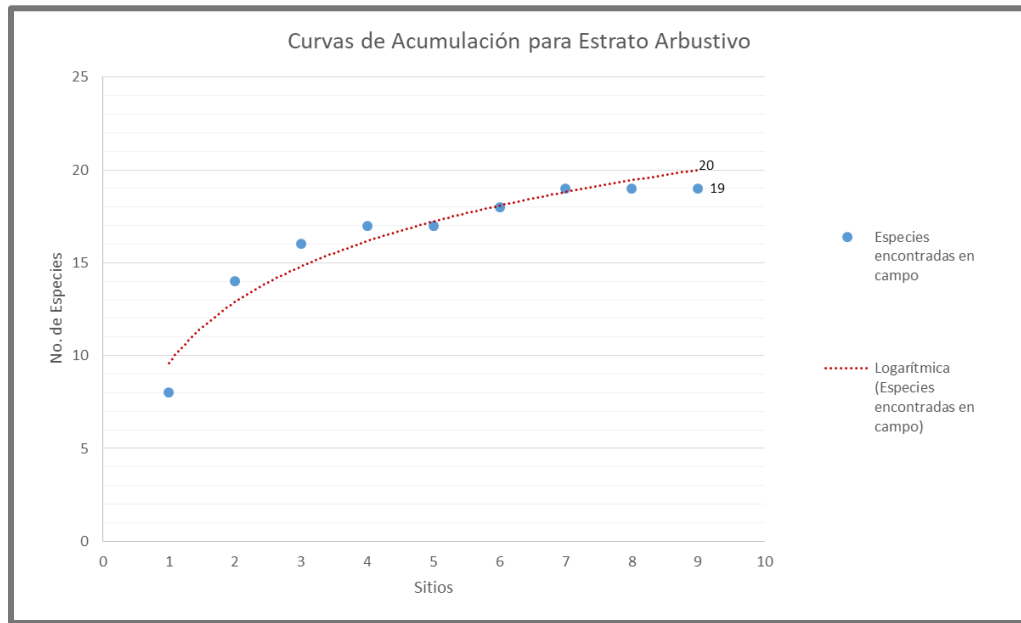


Figura IV-25. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Estrato herbáceo

Derivado del levantamiento de información en los 9 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 11 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 11 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es la misma.

Como se puede observar en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de especies fue incrementado de 4 especies en el sitio 1 a 11 especies en el sitio 7, sin embargo, en el sitio 8 y 9 ya no hubo un incremento de la riqueza, manteniéndose esta en 11 especies, con base a la tendencia de la curva de acumulación de especies, la cual nos arroja que la riqueza de especies no aumentará a

mas de 11 especies, podemos decir, que con estos 9 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

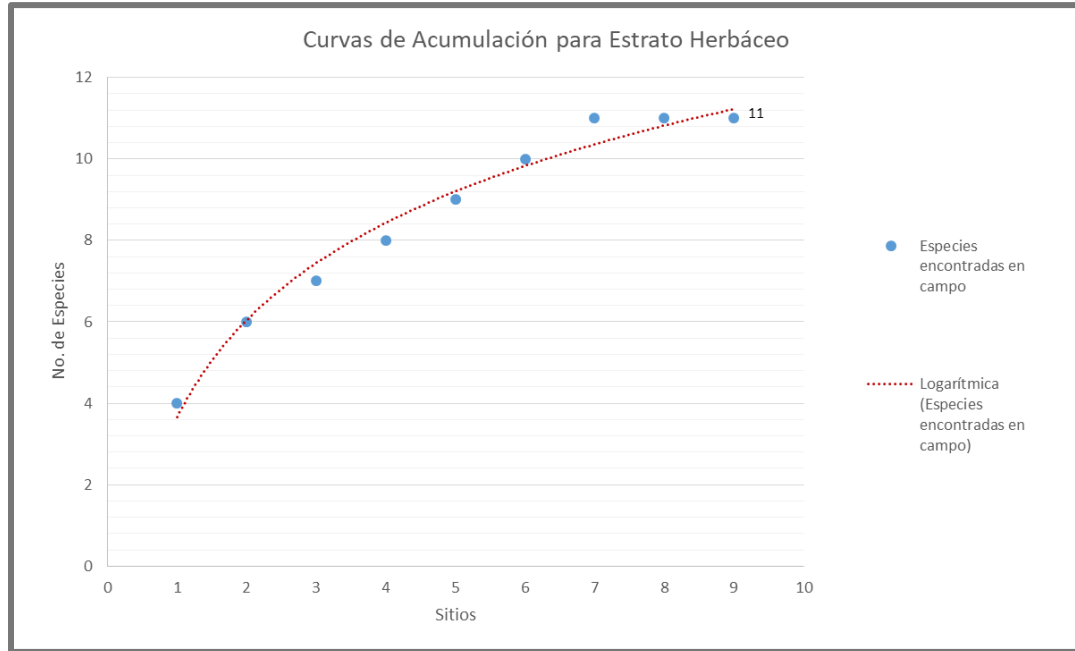


Figura IV-26. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Plantas crasas (suculentas)

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 9 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 13 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 13.25 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es prácticamente la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de especies fue incrementado de 9 especies en el sitio 1 a 13 especies en el sitio 6, sin embargo, en los sitios 7, 8 y 9 ya no hubo un incremento de la riqueza, manteniéndose esta en 13 especies, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies podemos decir que la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumente es muy baja,

por lo tanto, se considera que con estos 9 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

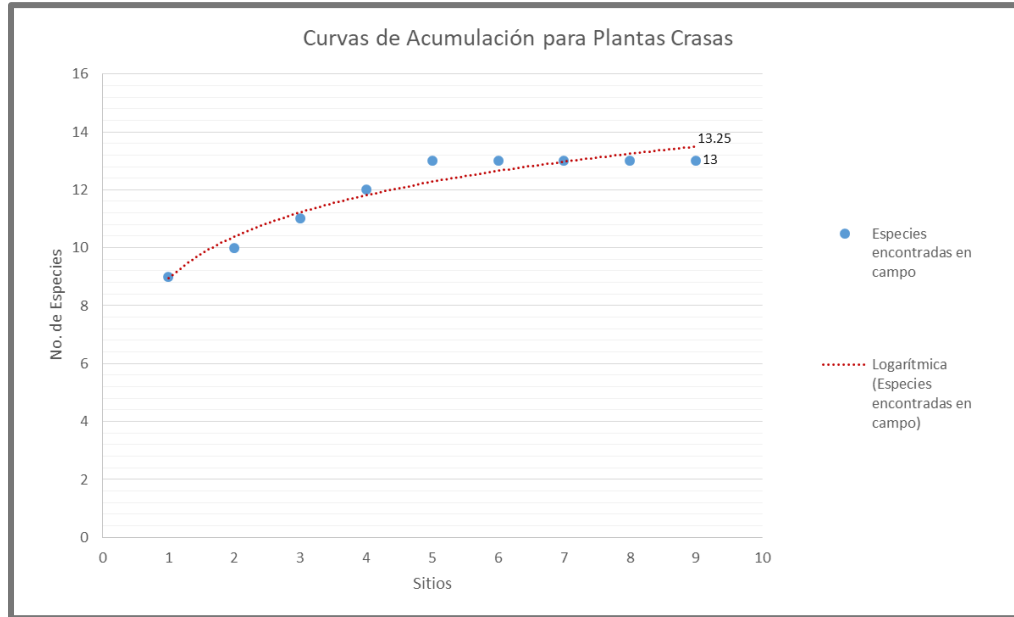


Figura IV-27. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

1. Para el caso del estrato arbóreo del matorral sarcocaula existe una gran similitud entre la riqueza de especies registrada en campo (11) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (11.5), con lo que podemos decir que la riqueza de árboles es muy poco probable que sea mayor a 11 especies.
2. Para el caso del estrato arbóreo de la selva baja caducifolia la riqueza de especies registrada en campo (15) con respecto a la riqueza estimada mediante

un análisis logarítmico (15), es la misma, con lo que podemos decir que la riqueza de árboles no será de más de 15 especies.

3. Para el estrato arbustivo del matorral sarcocaula se obtuvo una riqueza de 18 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 19 especies, teniendo con esto que la riqueza de este estrato no será de más de 19 especies.
4. Para el estrato arbustivo de la selva baja se obtuvo una riqueza de 19 especies con el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de 20 especies mediante un análisis logarítmico, lo que nos dice que la riqueza de este estrato no será mayor a 20 especies, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies.
5. En el caso del estrato herbáceo del matorral sarcocaula se obtuvo una riqueza de 9 especies conforme al levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de esperada conforme al análisis logarítmico de 9.8 especies, esto quiere decir que en caso de que se realice el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumentaría de 9 a 9.8 especies, por lo tanto, con estos sitios de muestreo es suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.
6. Para el estrato herbáceo de la selva baja caducifolia se obtuvo una riqueza de 11 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 11 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que si se llegara a levantar mas sitios de muestreo la riqueza de especies no rebasaría las 11 especies, por lo tanto, se considera suficiente el levantamiento de 9 sitios de muestreo para la estimación de la riqueza de este estrato.
7. En lo que respecta a las plantas crasas (suculentas) que se desarrollan en el matorral sarcocaula, se obtuvo una riqueza de 11 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de 11.5 especies mediante un análisis logarítmico, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies, si se realizara el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza

de especies aumentaría de 11 a 11.5 especies, es decir, 0.5 especies, lo cual no se considera significativo como para decidir el levantar más sitios de muestreo, por lo que con estos sitios de muestreo levantados se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

8. Para el caso de las plantas crasas (suculentas) de la selva baja caducifolia se obtuvo una riqueza de 13 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de 13.25 especies mediante un análisis logarítmico, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies, si se realizara el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumentaría de 13 a 13.25 especies, es decir, 0.25 especies, lo cual no se considera significativo como para decidir el levantar más sitios de muestreo, por lo que con estos sitios de muestreo levantados se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

2. Índice de completitud

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** tanto del matorral sarcocaulo como de la selva baja caducifolia, 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 para cada 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).

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

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).

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

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.

Resultados.

Matorral sarcocaulé.

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 95.83% para el estrato arbóreo, 96.42% para el estrato arbustivo, 97.74% para el estrato herbáceo y 97.83% para las plantas crasas (suculentas), lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

se ha completado al menos el 95% de la riqueza de las especies presentes en el matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-21. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	11	0	3	11.00	100.00	11	2	2	12.00	91.67	95.83
Arbustivo	18	0	7	18.00	100.00	18	5	9	19.39	92.84	96.42
Herbáceo	9	1	2	9.25	97.30	9	1	3	9.17	98.18	97.74
Plantas crasas	11	0	3	11.00	100.00	11	2	4	11.50	95.65	97.83

Selva baja caducifolia.

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 97.84% para el estrato arbóreo, 95.24% para el estrato arbustivo, 100.00% para el estrato herbáceo y 97.20% para las plantas crasas (suculentas), lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 95% de la riqueza de las especies presentes en la selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-22. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao 1	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao 2	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	15	1	3	15.17	98.90	15	2	4	15.50	96.77	97.84
Arbustivo	19	0	4	19.00	100.00	19	4	4	21.00	90.48	95.24
Herbáceo	11	0	0	11.00	100.00	11	0	2	11.00	100.00	100.00
Plantas crasas	13	1	2	13.25	98.11	13	2	4	13.50	96.30	97.20

Conclusión final.

Conforme a los resultados de las curvas de acumulación de especies, así como de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), se puede concluir que con el levantamiento de los 7 sitios de muestreo en el matorral sarcocaule y los 9 sitios de muestreo en la selva baja caducifolia que se desarrollan en el SAR definido para el proyecto, se tiene una muestra representativa de estas dos asociaciones de vegetación que puede ser comparable con estas mismas asociaciones en la superficie que requiere remoción de vegetación, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dichas asociaciones de vegetación del SAR.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar las asociaciones vegetales identificadas se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \text{Riqueza por especie} / \sum \text{de la riqueza total de especies} * 100$
Densidad estimada y relativa (De 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 estimada 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.	$Dr = \text{Densidad por especie} / \sum \text{Densidad total} * 100$

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Dominancia relativa (Dr)	Considerada como el área que ocupa una especie, la Dominancia relativa (Dr) 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.	$Dr = \text{Dominancia estimada de la especie} / \text{área basal total} * 100$
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.	$Fr = \text{Frecuencia estimada por especie} / \sum \text{de la frecuencia absoluta} * 100$
Índice de Valor de importancia (IVI)	Representa la cobertura del área basal de cada especie y su proporción con respecto a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies (Lamperch, 1990), permitiendo estimar el grado de espacio horizontal que ocupa la especie en el bosque. El IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000), y se obtiene a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa para cada especie	$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$
Índice de Shannon - Wiener (H')	El índice de Shannon–Wiener (H') mide la diversidad natural teniendo en cuenta a) el número de especies presentes; y b) cómo	$H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	se reparten esas especies. El H' para cada uno de los estratos fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	
Curvas de acumulación de especies	Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	Aplicación del programa estadístico Species Accumulation vers. β.
Índice de 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)	$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ <p>Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.</p>
Índice de Chao2	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).	$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ <p>Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.</p>

Descripción de usos de suelo y/o vegetación a nivel SAR

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el SAR definido para el proyecto, en orden de mayor a menor superficie de ocupación.

Matorral Sarcocaula: Tipo de vegetación caracterizado por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se extiende desde el sur de Baja California hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa.

Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de esta comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24°C y las temperaturas mínimas de 12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacífico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud.

La mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: *Pachycereus pringlei*, *Lophocereus schottii*, *Stenocereus gummosus* y *Opuntia cholla*, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: *Bursera spp.* (Copal, Torote Colorado.), *Jatropha spp.* (Lombay, Matacora) *Cercidium sp.*, *Prosopis sp.*, entre otras. (INEGI, 2014).

Este tipo de vegetación es el de mayor ocupación al interior del SAR definido para el proyecto ocupando una superficie de 16,254.964 ha, que representa el 51.72% de la superficie total del mismo, conforme a la información del inventario forestal realizado al interior de este matorral se desarrollan las siguientes especies: en el estrato arbóreo se encuentran *Jatropha cinerea*, *Cercidium floridum*, *Bursera microphylla*, *Fouquieria*

diguetii, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera hindsiana*, en el estrato arbustivo se encuentran las especies *Indigofera nelsonii*, *Colubrina glabra*, *Acacia goldmanii*, *Pithecellobium confine*, *Stegnosperma halimifolium*, *Euphorbia californica*, *Viguiera deltoidea* y *Jatropha cuneata*, en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Melochia tomentosa*, *Justicia californica*, *Ruellia californica*, *Hyptis laniflora*, *Antigonon leptopus* y *Bebbia juncea*, finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus gummosus*, *Cylindropuntia cholla*, *Lophocereus schottii*, *Agave datylio*, *Ferocactus peninsulæ*, *Mammillaria armillata* y *Cylindropuntia bigelovii*.

Para poder obtener una caracterización vegetal de esta asociación se dividió en 4 estratos. Tal y como se muestra a continuación:

Estrato arbóreo: En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el matorral pero que presentan un tronco bien definido en estado adultas. En este grupo también se incluyeron los individuos de estas especies en estado juvenil y renuevo.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo, al menos en la asociación que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

Estrato herbáceo. En este grupo se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Plantas crasas: Finalmente, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae, Asparagaceae (suculenta) y Agavaceae (suculenta).

A continuación, se presentan los datos de riqueza, densidad, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos descritos en el párrafo anterior.

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en campo, para el estrato arbóreo de esta asociación se obtuvo una riqueza de 11 especies $R=11$, las cuales pertenecen a 7 familias diferentes, donde la familia Euphorbiaceae es la más representativa con 3 especies (27.27% de la riqueza de este estrato), seguida por las familias Burseraceae y Fabaceae con 2 especies cada una (18.18% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 4 familias restantes registraron una especie cada una (9.09% de la riqueza de este estrato); estos resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-23. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	27.27
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	
3	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	
4	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	18.18
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	
6	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	18.18
7	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	
8	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	9.09
9	Ocote	<i>Goechnatia arborescens</i>	Asteraceae	9.09
10	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	9.09
11	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	9.09
11		Total		100

En el estrato arbustivo se obtuvo una riqueza de 18 especies pertenecientes a 13 familias diferentes, donde la familia Fabaceae es la mejor representada con 4 especies (22.22% de la riqueza de este estrato), seguida por las familias Euphorbiaceae y Rhamnaceae con 2 especies cada una (11.11% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 10 especies restantes registraron una especie cada

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

una (5.56% de la riqueza de este estrato, respectivamente), estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-24. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
Arbustivo				
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	22.22
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	
3	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	
4	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	11.11
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	
7	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	11.11
8	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	
9	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	5.56
10	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae	5.56
11	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	5.56
12	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	5.56
13	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	5.56
14	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	5.56
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	5.56
16	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	5.56
17	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	5.56
18	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae	5.56
18	Total			100

Para el estrato herbáceo se obtuvo una riqueza de 9 especies, las cuales pertenecen a 6 especies diferentes, donde las familias Acanthaceae, Asteraceae y Solanaceae son las mejor representativas con 2 especies cada (22.22% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 3 familias restantes obtuvieron una especie cada una (11.11% de la riqueza de este estrato, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-25. Riqueza de especies identificadas en el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
Herbáceas				
1	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	22.22
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	
3	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae	22.22
4	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	
5	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	22.22
6	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	
7	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	11.11
8	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	11.11
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	11.11
9	Total			100

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) se obtuvo una riqueza de 11 especies, las cuales pertenecen a 2 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la mejor representada con 10 especies (90.91% de la riqueza de este estrato), mientras que la familia Asparagaceae registró una especie (9.09% de la riqueza de este estrato); los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-26. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Cactaceae	90.91
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	
3	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Cactaceae	
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	
5	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	
7	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	
8	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	
9	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	
10	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	
11	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	9.09
11	Total			100

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

En lo referente a especies sujetas a alguna categoría de protección con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 49 especies registradas en el SAR ninguna de ellas se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la citada NOM.

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que respecta a la densidad estimada tipo y relativa para esta asociación en la categoría de adultos del estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 707 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 554 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 78.38%), *Cercidium floridum* con 34 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 4.85%), *Bursera microphylla* con 30 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 4.24%) y *Fouquieria diguetii* con 29 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 4.04%).

En la categoría de juveniles se obtuvo una densidad estimada tipo de 79 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 71 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 90.91%) y *Bursera hindsiana* con 3 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 3.64%).

Finalmente, en la categoría de renuevos se obtuvo una densidad estimada tipo de 77 ind/ha., donde la especie *Jatropha cinerea* es la más abundante con 74 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 96.30%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-27. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	7	8	9	10	11	15	16	Individuos totales contabilizados (7,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Adultos													
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		89	121	88	41	33	16	388	554	78.38
2	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae		2	5	16	1			24	34	4.85
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	6	7	1		3	3	1	21	30	4.24
4	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		11	5		4			20	29	4.04
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	4	3		1	2	3	6	19	27	3.84
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	5	4			1			10	14	2.02
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	2	2	2		2			8	11	1.62
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae		1	2					3	4	0.61
9	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae							1	1	1	0.20
10	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae						1		1	1	0.20
10	Total			17	119	136	105	54	40	24	495	707	100
Juveniles													
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		10	14	15	11			50	71	90.91
2	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	1				1			2	3	3.64
3	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae					1			1	1	1.82
4	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae							1	1	1	1.82
5	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae						1		1	1	1.82
5	Total			1	10	14	15	13	1	1	55	79	100
Renuevos													
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		12	10	19	6	5		52	74	96.30
2	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		1			1			2	3	3.70
2	Total			0	13	10	19	7	5	0	54	77	100

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 447 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Indigofera nelsonii* con 226 ind/ha (densidad relativa – Dr- de 50.48%), *Colubrina glabra* y *Acacia goldmanii* con 51 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 11.50%, respectivamente), *Pithecellobium confine* con 24 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 5.43%) y *Stegnosperma halimifolium* con 23 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 5.11%); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-28. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	7	8	9	10	11	15	16	Individuos totales contabilizados (7,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	5	43	45	1	21	30	13	158	226	50.48
2	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae		9	5		5	11	6	36	51	11.50
3	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae		2			1	8	25	36	51	11.50
4	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae		3	4	2	3	5		17	24	5.43
5	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae		15		1				16	23	5.11
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	8							8	11	2.56
7	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae		6			1			7	10	2.24
8	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	7							7	10	2.24
9	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	5				1			6	9	1.92
10	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	4				1			5	7	1.60
11	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae			1		2			3	4	0.96
12	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae		1			1			2	3	0.64
13	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae						2		2	3	0.64
14	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae		1			1			2	3	0.64
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae		1			1			2	3	0.64
16	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	1				1			2	3	0.64
17	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae					2			2	3	0.64
18	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae					2			2	3	0.64
18	Total			30	81	55	4	43	56	44	313	447	100

En el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 309 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Melochia tomentosa* con 143 ind/ha (densidad relativa – Dr- de 46.30%), *Justicia californica* con 37 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 12.04%), *Ruellia californica* e *Hyptis laniflora* con 36 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 11.57%, respectivamente); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-29. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaule que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	7	8	9	10	11	15	16	Individuos totales contabilizados (7,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Herbáceas													
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	5	49	16	12	4	13	1	100	143	46.30
2	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae			12		2	3	9	26	37	12.04
3	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	24				1			25	36	11.57
4	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae				1	15	5	4	25	36	11.57
5	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	6				12		3	21	30	9.72
6	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae			3	8	1		2	14	20	6.48
7	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae					1		1	2	3	0.93
8	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae					1	1		2	3	0.93
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	1							1	1	0.46
9		Total		36	49	31	21	37	22	20	216	309	100

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) en el estrato superior se obtuvo una densidad estimada tipo de 99 ind/ha; donde las especies más abundantes son: *Pachycereus pringlei* con 44 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 44.93%), seguida por *Stenocereus gummosus* con 24 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 24.64%) y *Cylindropuntia cholla* con 19 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 18.84%).

En el estrato medio se obtuvo una densidad estimada tipo de 51 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Cylindropuntia cholla* con 34 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 66.67%), *Pachycereus pringlei* y *Stenocereus gummosus* con 7 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 13.89%, respectivamente).

Para el estrato inferior se obtuvo una densidad estimada tipo de 104 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Agave datylio* con 63 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 60.27%), *Cylindropuntia cholla* con 14 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 13.70%) y *Mammillaria armillata* con 9 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 8.22%), los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-30. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	7	8	9	10	11	15	16	Individuos totales contabilizados (7,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato Superior													
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2	5	12	5	3	4		31	44	44.93
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae		6	3	2	3	3		17	24	24.64
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae		1			2	10		13	19	18.84
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae			1	3				4	6	5.80
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	1			1		1		3	4	4.35
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae		1						1	1	1.45
6	Total			3	13	16	11	8	18	0	69	99	100
Estrato Medio													
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	2	1			2	14	5	24	34	66.67
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae		1	2		2			5	7	13.89
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	2	1				2		5	7	13.89
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae		1						1	1	2.78
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae		1						1	1	2.78
5	Total			4	5	2	0	4	16	5	36	51	100
Estrato Inferior													
1	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	44							44	63	60.27
2	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1					5	4	10	14	13.70
3	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae					2	4		6	9	8.22
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae			3					3	4	4.11
5	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Cactaceae	3							3	4	4.11
6	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Cactaceae						1	1	2	3	2.74
7	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae					2			2	3	2.74

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	7	8	9	10	11	15	16	Individuos totales contabilizados (7,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae				1				1	1	1.37
9	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae			1					1	1	1.37
10	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae						1		1	1	1.37
10		Total		48	0	4	1	4	11	5	73	104	100

Consulta Pública

Altura promedio, diámetro promedio y cobertura

En lo referente a la estructura vertical; en el estrato arbóreo en la categoría de adultos, las especies dominantes son: *Lysiloma candida* con una altura promedio de 3.60 m y un diámetro promedio de 0.08 m, seguida por las especies *Esenbeckia flava* y *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 3.00 m cada una y un diámetro promedio de 0.15 y 0.09 m, respectivamente y *Sebastiania bilocularis* con una altura promedio de 2.81 m y un diámetro promedio de 0.06 m.

En el estado juvenil las especies dominantes son: *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 1.21 m y un diámetro promedio de 0.19 m, *Bursera hindsiana* y *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 1.20 m y un diámetro promedio de 0.03 m cada una.

Finalmente, en la categoría de renuevos de las dos especies registradas *Fouquieria diguetii* es la dominante con una altura promedio de 0.75 m y un diámetro promedio de 0.01 m; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-31. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, en el Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Adultos					
1	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	3.60	0.08
2	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	3.00	0.15
3	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	3.00	0.09
4	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	2.81	0.06
5	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	2.76	0.14
6	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	2.74	0.25
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	2.73	0.18
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	2.24	0.04
9	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	2.23	0.16
10	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	2.18	0.11

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Juveniles					
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	1.21	0.19
2	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	1.20	0.03
3	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	1.20	0.03
4	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	1.00	0.10
5	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	1.00	0.03
Renuevos					
1	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	0.75	0.01
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	0.49	0.03

Para el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Colubrina glabra* con una altura promedio de 2.32 m y una cobertura de 1.03 m², *Viguiera deltoidea* con una altura promedio de 2.18 m y una cobertura de 1.15 m², *Pithecellobium confine* con una altura promedio de 2.09 m y una cobertura de 0.95 m², *Buddleja crotonoides* con una altura promedio de 2.00 m y una cobertura de 1.33 m² y *Karwinskia humboldtiana* con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 1.13 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-32. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	2.32	1.034
2	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	2.18	1.147
3	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	2.09	0.953
4	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	2.00	1.327
5	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	1.60	1.131
6	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	1.59	1.208
7	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	1.54	0.677
8	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae	1.35	1.227
9	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	1.28	0.698

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
10	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae	1.25	0.699
11	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	1.13	0.601
12	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	1.00	0.196
13	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	0.85	0.196
14	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	0.80	0.385
15	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	0.75	0.297
16	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	0.60	0.071
17	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	0.60	0.126
18	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	0.25	0.283

Para el estrato herbáceo las especies dominantes son: *Hyptis laniflora* con una altura promedio de 1.55 m y una cobertura de 0.85 m², seguida por *Antigonon leptopus* y *Viguiera laciniata* con una altura promedio de 1.25 m cada una y una cobertura de 1.01 y 2.01 m², respectivamente y *Melochia tomentosa* con una altura promedio de 1.14 m y una cobertura de 0.48 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-33. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	1.55	0.846
2	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	1.25	1.009
3	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	1.25	2.011
4	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	1.14	0.484
5	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	1.04	0.314
6	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae	0.81	0.125
7	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	0.60	0.071
8	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	0.59	0.367
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	0.30	0.071

Finalmente, para el estrato superior de las plantas crasas las especies dominantes son: *Stenocereus thurberi* con una altura de 2.70 m y un diámetro promedio de 0.14 m,

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Pachycereus pringlei con una altura de 2.33 m y un diámetro promedio de 0.23 m y *Lophocereus schottii* con una altura de 2.29 m y un diámetro promedio de 0.23 m; en el estrato medio las especies dominantes son: *Lophocereus schottii* con una altura de 1.40 m y un diámetro promedio de 0.10 m, *Pachycereus pringlei* con una altura de 1.35 m y un diámetro promedio de 0.17 m y *Stenocereus gummosus* con una altura de 1.25 m y un diámetro promedio de 0.04 m, mientras que para el estrato inferior las especies dominantes son: *Cylindropuntia cholla* con una altura de 0.63 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Stenocereus thurberi* con una altura de 0.60 m y un diámetro promedio de 0.05 m, *Pachycereus pringlei* con una altura de 0.47 m y un diámetro promedio de 0.08 m y *Agave datylio* con una altura de 0.39 m y un diámetro promedio de 0.05 m; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-34. Altura y diámetro promedio estimadas para las plantas crasas del Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Estrato Superior					
1	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	2.70	0.14
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2.33	0.23
3	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	2.29	0.23
4	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1.94	0.08
5	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.78	0.07
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	1.65	0.10
Estrato Medio					
1	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1.40	0.10
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	1.35	0.17
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1.25	0.04
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.24	0.08
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	1.20	0.10
Estrato Inferior					
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	0.63	0.03
2	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	0.60	0.05
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	0.47	0.08
4	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	0.39	0.05

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	0.35	0.05
6	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Cactaceae	0.30	0.02
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	0.30	0.03
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	0.30	0.15
9	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	0.15	0.04
10	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	0.10	0.04

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la AR, FR y DR, se estimó el IVI para cada una de las especies registradas en esta asociación; para la categoría de adultos en el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (147.62), *Cyrtocarpa edulis* (37.92), *Bursera microphylla* (35.13) y *Cercidium floridum* (24.07); para la categoría de juveniles las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (234.97) y *Bursera hindsiana* (25.94), en la categoría de renuevos de las 2 especies registradas la de mayor IVI es: *Jatropha cinerea* (266.77); los resultados totales se observan en la siguiente tabla.

Tabla IV-35. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé del SAR, separado por categoría.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Adultos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	78.38	52.57	16.67	147.62
2	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	3.84	17.42	16.67	37.92
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	4.24	14.22	16.67	35.13
4	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	4.85	8.11	11.11	24.07
5	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	4.04	3.32	8.33	15.70
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	2.02	3.60	8.33	13.95
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	1.62	0.15	11.11	12.88
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	0.61	0.19	5.56	6.35
9	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	0.20	0.31	2.78	3.29

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Adultos						
10	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	0.20	0.11	2.78	3.09
10	Total		100	100	100	300
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	90.91	99.62	44.44	234.97
2	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	3.64	0.08	22.22	25.94
3	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	1.82	0.26	11.11	13.18
4	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	1.82	0.03	11.11	12.96
5	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	1.82	0.02	11.11	12.95
5	Total		100	100	100	300
Renuevos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	96.30	99.04	71.43	266.77
2	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	3.70	0.96	28.57	33.23
2	Total		100	100	100	300

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Indigofera nelsonii* (72.08), *Colubrina glabra* (31.30), *Acacia goldmanii* (30.45), *Pithecellobium confine* (24.57), *Viguiera deltoidea* (16.14) y *Buddleja crotonoides* (16.01); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-36. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé del SAR.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	50.48	5.70	15.91	72.08
2	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	11.50	8.44	11.36	31.30
3	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	11.50	9.85	9.09	30.45
4	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	5.43	7.77	11.36	24.57
5	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	2.24	9.36	4.55	16.14
6	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	0.64	10.83	4.55	16.01
7	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	5.11	5.70	4.55	15.36
8	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.64	9.23	4.55	14.41

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
9	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	0.64	10.01	2.27	12.93
10	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	0.96	4.91	4.55	10.41
11	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	2.24	5.53	2.27	10.03
12	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	1.60	2.31	4.55	8.45
13	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	0.64	3.14	4.55	8.32
14	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	2.56	2.42	2.27	7.25
15	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	1.92	0.58	4.55	7.04
16	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	0.64	1.03	4.55	6.21
17	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	0.64	1.60	2.27	4.51
18	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	0.64	1.60	2.27	4.51
18	Total		100	100	100	300

En el estrato herbáceo las especies con mayor IVI son: *Melochia tomentosa* (79.57), *Viguiera laciniata* (45.79), *Hyptis laniflora* (41.34), *Antigonon leptopus* (39.12) y *Justicia californica* (31.75); los resultados completos se presentan a continuación.

Tabla IV-37. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé del SAR.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	46.30	9.14	24.14	79.57
2	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	0.93	37.97	6.90	45.79
3	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	11.57	15.98	13.79	41.34
4	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	9.72	19.05	10.34	39.12
5	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	12.04	5.92	13.79	31.75
6	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	11.57	6.92	6.90	25.40
7	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	6.48	2.35	13.79	22.63
8	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	0.93	1.33	6.90	9.16
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	0.46	1.33	3.45	5.25
9	Total		100	100	100	300

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

Finalmente, para las plantas crasas en el estrato superior, las especies con mayor IVI son: *Pachycereus pringlei* (150.72), *Stenocereus gummosus* (59.67) y *Cylindropuntia cholla* (35.28); en el estrato medio las especies con mayor IVI son: *Cylindropuntia cholla* (156.89), *Pachycereus pringlei* (77.28) y *Stenocereus gummosus* (39.46), mientras que para el estrato inferior las especies con mayor IVI son: *Agave datylio* (125.54), *Cylindropuntia cholla* (39.16) y *Pachycereus pringlei* (35.76); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-38. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas que se desarrolla en el Matorral sarcocaula del SAR, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Estrato Superior						
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	44.93	75.79	30.00	150.72
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	24.64	10.04	25.00	59.67
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	18.84	1.44	15.00	35.28
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	5.80	8.84	10.00	24.64
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	4.35	3.62	15.00	22.97
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	1.45	0.27	5.00	6.72
6	Total		100	100	100	300
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	66.67	51.76	38.46	156.89
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	13.89	40.31	23.08	77.28
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	13.89	2.49	23.08	39.46
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	2.78	2.92	7.69	13.39
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	2.78	2.51	7.69	12.98
5	Total		100	100	100	300
Estrato Inferior						
1	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	60.27	58.12	7.14	125.54
2	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	13.70	4.03	21.43	39.16
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	4.11	24.51	7.14	35.76
4	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	8.22	1.98	14.29	24.49
5	Biznaga	<i>Ferocactus</i>	2.74	0.78	14.29	17.80

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
		<i>peninsulae</i>				
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1.37	7.86	7.14	16.37
7	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	4.11	0.42	7.14	11.67
8	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	2.74	0.56	7.14	10.44
9	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	1.37	1.75	7.14	10.26
10	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	1.37	0.00	7.14	8.51
10	Total		100	100	100	300

Índice de Shannon Wiener (H'):

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: $H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

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.

Los resultados se presentan a continuación.

El estrato arbóreo presenta una diversidad baja en sus tres categorías (Adulto, juvenil y renuevo), ya que el índice obtenido se encuentra por debajo de 1.5, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-39. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Adultos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	554	0.784	-0.2436	-0.1909
2	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	34	0.048	-3.0265	-0.1467
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	30	0.042	-3.1600	-0.1341
4	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	29	0.040	-3.2088	-0.1296
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	27	0.038	-3.2601	-0.1251
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	14	0.020	-3.9020	-0.0788
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	11	0.016	-4.1251	-0.0667
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	4	0.006	-5.1059	-0.0309
9	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	1	0.002	-6.2046	-0.0125
10	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	1	0.002	-6.2046	-0.0125
Total			707	1.000		0.9280
10	Riqueza			10		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.3026		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.403		
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	71	0.909	-0.0953	-0.0866
2	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	3	0.036	-3.3142	-0.1205
3	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	1	0.018	-4.0073	-0.0729
4	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	1	0.018	-4.0073	-0.0729
5	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	1	0.018	-4.0073	-0.0729
Total			79	1.000		0.4257
5	Riqueza			5		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.6094		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.265		
Renuevos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	74	0.963	-0.0377	-0.0363
2	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	3	0.037	-3.2958	-0.1221
Total			77	1.000		0.1584
2	Riqueza			2		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			0.6931		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.229	de Shannon	

Para el estrato arbustivo el H obtenido es de 1.83, por lo que podemos decir que la diversidad se puede considerar como media, ya que se encuentra entre los rangos de 1.6 a 3.0; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla IV-40. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaula que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Arbustivo						
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	226	0.505	-0.6836	-0.3451
2	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	51	0.115	-2.1627	-0.2487
3	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	51	0.115	-2.1627	-0.2487
4	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	24	0.054	-2.9130	-0.1582
5	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	23	0.051	-2.9736	-0.1520
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	11	0.026	-3.6668	-0.0937
7	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	10	0.022	-3.8003	-0.0850
8	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	10	0.022	-3.8003	-0.0850
9	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	9	0.019	-3.9544	-0.0758
10	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	7	0.016	-4.1368	-0.0661
11	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	4	0.010	-4.6476	-0.0445
12	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	3	0.006	-5.0531	-0.0323
13	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	3	0.006	-5.0531	-0.0323
14	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	3	0.006	-5.0531	-0.0323
15	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	3	0.006	-5.0531	-0.0323
16	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	3	0.006	-5.0531	-0.0323
17	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	3	0.006	-5.0531	-0.0323

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
18	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	3	0.006	-5.0531	-0.0323
Total			447	1.000		1.8289
18	Riqueza			18		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.8904		
	Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.633			

Para el caso del estrato herbáceo se obtuvo un H de 1.63, por lo tanto, la diversidad se puede considerar como media, ya que se encuentra entre los rangos de 1.6 a 3.0; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla IV-41. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato herbáceo del Matorral sarcocaula que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Herbáceas						
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	143	0.463	-0.7701	-0.3565
2	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	37	0.120	-2.1172	-0.2548
3	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	36	0.116	-2.1564	-0.2496
4	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	36	0.116	-2.1564	-0.2496
5	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	30	0.097	-2.3308	-0.2266
6	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	20	0.065	-2.7362	-0.1773
7	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	3	0.009	-4.6821	-0.0434
8	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	3	0.009	-4.6821	-0.0434
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	1	0.005	-5.3753	-0.0249
Total			309	1.000		1.6261
9	Riqueza			9		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.1972		
	Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.740			

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

Finalmente, en las plantas crasas se obtuvo un H de 1.38 en el estrato superior, un H de 1.01 en el estrato medio y un H de 1.42 en el estrato inferior, con esto tenemos que la diversidad obtenida en los tres estratos de las plantas crasas es baja ya que los valores se encuentran por debajo del rango de 1.5, estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-42. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé que se distribuye en el SAR definido para el proyecto, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Superior						
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	44	0.449	-0.8001	-0.3595
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	24	0.246	-1.4009	-0.3451
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	19	0.188	-1.6692	-0.3145
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	6	0.058	-2.8478	-0.1651
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	4	0.043	-3.1355	-0.1363
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	1	0.014	-4.2341	-0.0614
TOTAL			99	1.000		1.3819
Riqueza				6		Índice de Diversidad de Shannon
6	Hmax = Ln S			1.7918		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.771		
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	34	0.667	-0.4055	-0.2703
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	7	0.139	-1.9741	-0.2742
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	7	0.139	-1.9741	-0.2742
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1	0.028	-3.5835	-0.0995
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	1	0.028	-3.5835	-0.0995
TOTAL			51	1.000		1.0178
Riqueza				5		Índice de Diversidad de Shannon
5	Hmax = Ln S			1.6094		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.632		
Estrato Inferior						

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	63	0.603	-0.5063	-0.3051
2	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	14	0.137	-1.9879	-0.2723
3	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	9	0.082	-2.4987	-0.2054
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	4	0.041	-3.1918	-0.1312
5	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	4	0.041	-3.1918	-0.1312
6	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	3	0.027	-3.5973	-0.0986
7	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	3	0.027	-3.5973	-0.0986
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1	0.014	-4.2905	-0.0588
9	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	1	0.014	-4.2905	-0.0588
10	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	1	0.014	-4.2905	-0.0588
TOTAL			104	1.000		1.4186
Riqueza				10		Índice de Diversidad de Shannon
10	Hmax = Ln S			2.3026		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.616		

Selva Baja Caducifolia: En Baja California Sur, esta asociación ocupa la superficie desde la base de las serranías, hasta los 900 o 1,000 m de elevación. Esta comunidad determina la presencia del elemento tropical en la península de Baja California. Alcanza su mejor expresión en las laderas de los cañones de la serranía en la cota altitudinal citada. La comunidad es francamente termófila, pues a diferencia de las otras comunidades citadas no se registran heladas durante el invierno. La vegetación consiste de 3 estratos, los dos primeros, arbóreo y arbustivo son deciduos durante la temporada de sequía (noviembre-diciembre y marzo-julio), el tercero, estrato rasante, se compone por especies anuales o de herbáceas perennes (CIBNOR, 1994).

En Baja California Sur, la selva baja caducifolia (SBC), comparada con otras comunidades similares, presenta una composición florística relativamente pobre, con una gran influencia de especies propias del matorral, principalmente de cactáceas. De

los resultados sobre el análisis estructural de esta comunidad, Arriaga y León, (1989) y Breceda (1994), destacan que en esta comunidad se presenta una elevada abundancia de arbustos con el 60% del total de los individuos, siguiendo en importancia, por su abundancia, los árboles y las suculentas, las hierbas perennes y las trepadoras, estas últimas tienen un menor porcentaje en la abundancia total de esta comunidad.

Al interior del SAR donde se inserta el proyecto este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 12,501.771 ha que representa el 39.78% de la superficie total del mismo.

Conforme a la información recabada del inventario forestal en esta asociación se registraron las siguientes especies: en el estrato arbóreo *Jatropha cinerea*, *Lysiloma candida*, *Cyrtocarpa edulis*, *Fouquieria diguetii*, *Bursera microphylla*, *Bursera odorata*, *Sebastiania bilocularis*, *Gochnatia arborescens*, *Erythrina flabelliformis*, etc.; en el estrato arbustivo se registraron las siguientes especies: *Euphorbia californica*, *Indigofera nelsonii*, *Mimosa xantii*, *Viguiera deltoidea*, *Jatropha cuneata*, *Colubrina glabra*, *Caesalpinia californica*, etc., en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies: *Ruellia californica*, *Melochia tomentosa*, *Antigonon leptopus*, *Bouteloua gracilis*, *Solanum hindsianum*, etc., finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies: *Yucca valida*, *Cylindropuntia cholla*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus gummosus*, *Lophocereus schottii*, *Agave promontorii*, *Mammillaria armillata*, etc.

Para poder obtener una caracterización vegetal de esta asociación se dividió en 4 estratos. Tal y como se muestra a continuación:

Estrato arbóreo: En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el matorral pero que presentan un tronco bien definido en estado adultas. En este grupo también se incluyeron los individuos de estas especies en estado juvenil y renuevo.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo, al menos en la asociación que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

Estrato herbáceo. En este grupo se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Plantas crasas: Finalmente, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae, Asparagaceae (suculenta) y Agavaceae (suculenta).

A continuación, se presentan los datos de riqueza, densidad, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos descritos en el párrafo anterior.

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en campo, para el estrato arbóreo de esta asociación se obtuvo una riqueza de 15 especies $R=15$, las cuales pertenecen a 8 familias diferentes, donde la familia Fabaceae es la más representativa con 4 especies (26.67% de la riqueza de este estrato), seguida por las familias Burseraceae y Euphorbiaceae con 3 especies cada una (20.00% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 5 familias restantes registraron una especie cada una (6.67% de la riqueza de este estrato); estos resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-43. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae	26.67
2	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	
4	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	20.00
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	
9	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	20.00
10	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	
11	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	6.67
12	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	6.67
13	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Capparaceae	6.67
14	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	6.67
15	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	Moraceae	6.67
15	Total			100

En el estrato arbustivo se obtuvo una riqueza de 19 especies pertenecientes a 10 familias diferentes, donde la familia Fabaceae es la mejor representada con 7 especies (36.84% de la riqueza de este estrato), seguida por las familias Euphorbiaceae con 3 especies (15.79% de la riqueza de este estrato), Rhamnaceae con 2 especies (10.53% de la riqueza de este estrato), mientras que las 7 especies restantes registraron una especie cada una (5.26% de la riqueza de este estrato, respectivamente), estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-44. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	
3	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	
4	Palo fierro ejoton	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	36.84
5	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	
6	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae	
7	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae	
8	Candelilla	<i>Euphorbia lomerli</i>	Euphorbiaceae	
9	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	15.79
10	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	
11	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	
12	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	10.53

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
13	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	5.26
14	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	5.26
15	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	5.26
16	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	5.26
17	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malváceae	5.26
18	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	5.26
19	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	5.26
19	Total			100

Para el estrato herbáceo se obtuvo una riqueza de 11 especies, las cuales pertenecen 9 familias diferentes, donde las familias Solanaceae y Acanthaceae son las mejor representativas con 2 especies cada una (18.18% de la riqueza de este estrato), mientras que las 7 familias restantes obtuvieron una especie cada una (9.09% de la riqueza de este estrato, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-45. Riqueza de especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	18.18
2	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	
3	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	18.18
4	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	
5	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	9.09
6	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	9.09
7	Caribe	<i>Cnidocolus angustidens</i>	Euphorbiaceae	9.09
8	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	9.09
9	Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Poaceae	9.09
10	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	9.09
11	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	9.09
11	Total			100

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) se obtuvo una riqueza de 13 especies, las cuales pertenecen a 3 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la mejor

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

representada con 10 especies (76.93% de la riqueza de este estrato), seguida por la familia Asparagaceae con 2 especies (15.38% de la riqueza de este estrato), mientras que la familia Agavaceae registró una especie (7.69% de la riqueza de este estrato); los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-46. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) de la Selva baja caducifolia que se distribuye al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	
2	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	76.93
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	
9	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	
10	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	Cactaceae	
11	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae	
12	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	15.38
13	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae	7.69
13	Total			100

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

En lo referente a especies sujetas a alguna categoría de protección con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 58 especies registradas en esta asociación, ninguna de ellas se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la citada NOM.

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que respecta a la densidad estimada tipo y relativa para esta asociación en la categoría de adultos del estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 477 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 190 ind/ha

(densidad relativa –Dr- de 39.86%), *Lysiloma candida* con 101 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 21.21%), *Cyrtocarpa edulis* con 56 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 11.66%), *Fouquieria diguetii* con 47 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 9.79%) y *Bursera microphylla* con 33 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 6.99%).

En la categoría de juveniles se obtuvo una densidad estimada tipo de 84 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 24 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 28.95%), *Lysiloma candida* con 16 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 18.42%), *Cyrtocarpa edulis* con 13 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 15.79%) y *Fouquieria diguetii* con 9 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 10.53%).

Finalmente, en la categoría de renuevos se obtuvo una densidad estimada tipo de 56 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 34 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 62.00%), *Bursera microphylla* con 8 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 14.00%) y *Lysiloma candida* con 7 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 12.00%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-47. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR del proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	12	13	14	Individuos totales contabilizados (9,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Adultos															
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	10	12	24	10	2	3	62	36	12	171	190	39.86
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	5		8		13	25	18	14	8	91	101	21.21
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	4	5	1		2	6	10	14	8	50	56	11.66
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	1		2	1		3	25	10		42	47	9.79
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	4	2	7	2	1	2	10	1	1	30	33	6.99
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae							4	10		14	16	3.26
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	4		1				3	5		13	14	3.03
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae							2		3	5	6	1.17
9	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae									4	4	4	0.93
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae			2					2		4	4	0.93
11	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Capparaceae	1					1				2	2	0.47
12	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae									1	1	1	0.23
13	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	Moraceae		1								1	1	0.23
14	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae					1					1	1	0.23
14	Total			29	20	45	13	19	40	134	92	37	429	477	100
Juveniles															
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		5	4	3		1	4	1	4	22	24	28.95
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae						8		5	1	14	16	18.42

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	12	13	14	Individuos totales contabilizados (9,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	3	1	3			1	2	2		12	13	15.79
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae			1			2	5			8	9	10.53
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae			4	1						5	6	6.58
6	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae			1	1		1			1	4	4	5.26
7	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae						3				3	3	3.95
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae			1					1		2	2	2.63
9	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> var. <i>articulata</i>	Fabaceae	1					1				2	2	2.63
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae			2							2	2	2.63
11	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae	1									1	1	1.32
12	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae									1	1	1	1.32
12	Total			5	6	16	5	0	17	11	9	7	76	84	100
Renuevos															
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	6	10	10	2				2	1	31	34	62.00
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae		2		2		2		1		7	8	14.00
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae						2		3	1	6	7	12.00
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae						1	1			2	2	4.00
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae			1							1	1	2.00
6	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae									1	1	1	2.00
7	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	1									1	1	2.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	12	13	14	Individuos totales contabilizados (9,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
8	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae								1		1	1	2.00
8		Total		7	12	11	4	0	5	1	7	3	50	56	100

Consulta Pública

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 404 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Euphorbia californica* con 111 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 27.47%), *Indigofera nelsonii* con 62 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 15.38%), *Mimosa xantii* con 48 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 11.81%), *Viguiera deltoidea* con 41 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 10.16%) y *Jatropha cuneata* con 22 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 5.49%); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-48. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	12	13	14	Individuos totales contabilizados (9,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
1	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	4		28	7	2		21	37	1	100	111	27.47
2	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	7	29		4	16					56	62	15.38
3	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae		11	28	4						43	48	11.81
4	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae		2	10						25	37	41	10.16
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae				4	3	13				20	22	5.49
6	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	1	4		3	1		1		9	19	21	5.22
7	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae		5	10							15	17	4.12
8	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae		5	4				1		3	13	14	3.57
9	Palo fierro ejoton	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae			5		1		1		5	12	13	3.30
10	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malváceae	1	5			2				1	9	10	2.47
11	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae		5			1				3	9	10	2.47
12	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae			3	3	3					9	10	2.47
13	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	1			6						7	8	1.92
14	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae							3		1	4	4	1.10
15	Candelilla	<i>Euphorbia lomerli</i>	Euphorbiaceae									3	3	3	0.82
16	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	1				1					2	2	0.55
17	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae		2								2	2	0.55
18	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae	2									2	2	0.55
19	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae	2									2	2	0.55
19	Total			19	68	88	31	30	16	24	40	48	364	404	100

En el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 738 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Ruellia californica* con 341 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 46.23%), *Melochia tomentosa* con 132 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 17.92%), *Antigonon leptopus* con 73 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 9.94%) y *Bouteloua gracilis* con 48 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 6.48%) ; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-49. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	12	13	14	Individuos totales contabilizados (9,000 m ²)	Densidad Estimada (Indv/Ha)	Densidad Relativa (%)
1	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	53	1	29		4	4	69	118	33	307	341	46.23
2	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	21	18	25		18		10	10	17	119	132	17.92
3	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	11		3			3	38	5	6	66	73	9.94
4	Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Poaceae					3	40				43	48	6.48
5	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	4		7		2	2	9	1	5	30	33	4.52
6	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae		4	4				3	2	15	28	31	4.22
7	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae						1		26		27	30	4.07
8	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae		8			5				3	16	18	2.41
9	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	Euphorbiaceae							1	8	5	14	16	2.11
10	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae							4	6	1	11	12	1.66
11	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae		1		1	1					3	3	0.45
11		Total		89	32	68	1	29	50	134	176	85	664	738	100

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) en el estrato superior se obtuvo una densidad estimada tipo de 72 ind/ha; donde las especies más abundantes son: *Yucca valida* con 22 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 30.77%), seguida por *Cylindropuntia cholla* con 18 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 24.62%) y *Stenocereus thurberi* con 11 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 15.38%).

En el estrato medio se obtuvo una densidad estimada tipo de 49 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Cylindropuntia cholla* con 16 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 31.82%), *Agave promontorii* con 14 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 29.55%) y *Stenocereus gummosus* con 7 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 13.64%).

Para el estrato inferior se obtuvo una densidad estimada tipo de 61 ind/ha., donde las especies más abundantes son: *Cochemiea poseigueri* con 6 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 9.09%), *Ferocactus peninsulae*, *Pachycereus pringlei* y *Opuntia taponia* con 4 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 7.27%, respectivamente); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-50. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	12	13	14	Individuos totales contabilizados (9,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
Estrato Superior															
1	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae					20					20	22	30.77
2	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1	4		9			1	1		16	18	24.62
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae							7	2	1	10	11	15.38
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2	2				1	3		1	9	10	13.85
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	2	2					3	1		8	9	12.31
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1						1			2	2	3.08
6		Total		6	8	0	9	20	1	15	4	2	65	72	100
Estrato Medio															
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	5	3		2			4			14	16	31.82
2	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae				2			3	8		13	14	29.55
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1	1				1	2	1		6	7	13.64
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae		2					1	1	1	5	6	11.36
5	Nopal	<i>Opuntia tapon</i>	Cactaceae				1				1	1	3	3	6.82
6	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae		1					1			2	2	4.55
7	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgueri</i>	Cactaceae							1			1	1	2.27
7		Total		6	7	3	2	0	1	12	11	2	44	49	100
Estrato Inferior															
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae				6		1	1	7		15	17	27.27
2	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae				3		1		7		11	12	20.00
3	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae							1	6		7	8	12.73
4	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgueri</i>	Cactaceae	2	1					2			5	6	9.09
5	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	1							2	1	4	4	7.27

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	12	13	14	Individuos totales contabilizados (9,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad Relativa (%)
6	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2					1	1			4	4	7.27
7	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	1	2							1	4	4	7.27
8	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	1	1								2	2	3.64
9	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae									1	1	1	1.82
10	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae									1	1	1	1.82
11	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	Cactaceae									1	1	1	1.82
11		Total		7	4	3	6	0	3	6	24	2	55	61	100

Altura promedio, diámetro promedio y cobertura

En lo referente a la estructura vertical; en el estrato arbóreo en la categoría de adultos, las especies dominantes son: *Lysiloma candida* con una altura promedio de 3.64 m y un diámetro promedio de 0.10 m, seguida por las especies *Sebastiania bilocularis* con una altura promedio de 3.25 m y un diámetro promedio de 0.07 m, *Erythrina flabelliformis*, *Ficus palmeri* y *Cercidium floridum* con una altura promedio de 3.00 m cada una y un diámetro promedio de 0.10, 0.20 y 0.20 m, respectivamente y *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.64 m y un diámetro promedio de 0.09 m.

En el estado juvenil las especies dominantes son: *Adelia virgata* con una altura promedio de 1.43 m y un diámetro promedio de 0.06 m, *Cercidium floridum* con una altura promedio de 1.33 m y un diámetro promedio de 0.22 m, *Prosopis juliflora var., articulata* con una altura promedio de 1.30 m y un diámetro promedio de 0.09 m, *Lysiloma candida* y *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 1.23 m cada una y un diámetro promedio de 0.04 y 0.10 m, respectivamente.

Finalmente, en la categoría de renuevos de las especies dominantes son: *Lysiloma candida* con una altura promedio de 0.84 m y un diámetro promedio de 0.04 m, *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 0.81 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Sebastiania bilocularis* y *Bursera odorata* con una altura promedio de 0.80 m cada una y un diámetro promedio de 0.03 m, respectivamente; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-51. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Adultos					
1	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	3.64	0.10
2	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	3.25	0.07

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
3	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae	3.00	0.10
4	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	Moraceae	3.00	0.20
5	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	3.00	0.20
6	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	2.64	0.09
7	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	2.56	0.18
8	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	2.53	0.15
9	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	2.38	0.11
10	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	2.36	0.09
11	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	2.34	0.13
12	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	2.32	0.04
13	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	2.20	0.05
14	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Capparaceae	2.00	0.20
Juveniles					
1	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	1.43	0.06
2	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	1.33	0.22
3	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	1.30	0.09
4	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	1.23	0.04
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	1.23	0.10
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	1.20	0.04
7	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	1.20	0.20
8	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	1.18	0.08
9	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	1.14	0.09
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	1.10	0.02
11	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	1.07	0.19
12	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae	1.00	0.09
Renuevos					
1	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	0.84	0.04
2	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	0.81	0.03
3	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	0.80	0.03
4	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	0.80	0.03

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	0.76	0.04
6	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	0.70	0.03
7	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	0.70	0.03
8	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	0.70	0.06

En el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Buddleja crotonoides* con una altura promedio de 2.00 m y una cobertura de 1.33 m², *Randia megacarpa* con una altura promedio de 1.98 m y una cobertura de 0.71 m², *Colubrina glabra* con una altura promedio de 1.97 m y una cobertura de 1.18 m², *Pithecellobium confine* con una altura promedio de 1.96 m y una cobertura de 0.58 m² y *Acacia goldmanii* con una altura promedio de 1.72 m y una cobertura de 0.39 m², los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-52. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	2.00	1.327
2	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	1.98	0.706
3	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	1.97	1.175
4	Palo fierro ejoton	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	1.96	0.584
5	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	1.72	0.398
6	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	1.69	0.673
7	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	1.60	0.866
8	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	1.50	0.525
9	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	1.32	0.282
10	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	1.23	0.436
11	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	1.12	0.976
12	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae	1.10	0.312

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
13	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	1.04	0.284
14	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	1.00	0.283
15	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae	1.00	0.255
16	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	0.96	0.503
17	Candelilla	<i>Eurphorbia lomerli</i>	Euphorbiaceae	0.93	0.299
18	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	0.91	0.253
19	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	0.83	0.511

En el estrato herbáceo las especies dominantes son: *Merremia aurea* con una altura promedio de 2.01 m y una cobertura de 0.001 m², seguida por *Solanum hindsianum* con una altura promedio de 1.57 m cada una y una cobertura de 0.21 m², *Hyptis laniflora* con una altura promedio de 1.56 m y una cobertura de 0.33 m² y *Antigonon leptopus* con una altura promedio de 1.46 m y una cobertura de 0.37 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-53. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	2.01	0.001
2	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	1.57	0.206
3	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	1.56	0.330
4	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	1.46	0.367
5	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	1.27	1.009
6	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	1.17	0.210
7	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	0.89	0.365
8	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	0.73	0.248
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	0.56	0.077
10	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	Euphorbiaceae	0.49	0.003
11	Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Poaceae	0.34	0.084

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Finalmente, para las plantas crasas en el estrato superior las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura de 3.82 m y un diámetro promedio de 0.23 m, *Stenocereus thurberi* con una altura de 3.14 m y un diámetro promedio de 0.13 m y *Stenocereus gummosus* con una altura de 2.30 m y un diámetro promedio de 0.10 m; en el estrato medio las especies dominantes son: *Cochemia posegueri* con una altura de 1.30 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Stenocereus thurberi* con una altura de 1.25 m y un diámetro promedio de 0.09 m y *Opuntia tapona* con una altura de 1.23 m y un diámetro promedio de 0.09 m, mientras que para el estrato inferior las especies dominantes son: *Stenocereus gummosus* con una altura de 0.80 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Lophocereus schottii* con una altura de 0.70 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Agave promontorii* con una altura de 0.69 m y un diámetro promedio de 0.04 m y *Opuntia tapona* con una altura de 0.66 m y un diámetro promedio de 0.03 m; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-54. Altura y diámetro promedio, estimadas para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Estrato Superior					
1	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	2.70	0.14
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2.33	0.23
3	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	2.29	0.23
4	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1.94	0.08
5	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.78	0.07
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	1.65	0.10
Estrato Medio					
1	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1.40	0.10
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	1.35	0.17
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1.25	0.04
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.24	0.08
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	1.20	0.10
Estrato Inferior					
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	0.63	0.03

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
2	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	0.60	0.05
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	0.47	0.08
4	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	0.39	0.05
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	0.35	0.05
6	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Cactaceae	0.30	0.02
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	0.30	0.03
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	0.30	0.15
9	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	0.15	0.04
10	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	0.10	0.04

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la AR, FR y DR, se estimó el IVI para cada una de las especies registradas en esta asociación; para la categoría de adultos en el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (129.85), *Lysiloma candida* (42.64), *Cyrtocarpa edulis* (35.76), *Bursera microphylla* (27.65) y *Fouquieria diguetii* (22.36); en la categoría de juveniles las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (126.99), *Cyrtocarpa edulis* (36.50), *Fouquieria diguetii* (33.72), *Lysiloma candida* (28.10) y *Bursera hindsiana* (18.51), en la categoría de renuevos las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (164.36), *Bursera microphylla* (46.47), *Lysiloma candida* (37.27), *Fouquieria diguetii* (16.13) y *Gochnatia arborescens* (10.95); los resultados totales se observan en la siguiente tabla.

Tabla IV-55. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR, separado por categoría.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Adultos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	39.86	73.62	16.36	129.85
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	21.21	8.70	12.73	42.64
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	11.66	9.56	14.55	35.76

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
4	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	6.99	4.29	16.36	27.65
5	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	9.79	1.66	10.91	22.36
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	3.03	0.21	7.27	10.51
7	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	3.26	0.86	3.64	7.76
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	1.17	0.23	3.64	5.03
9	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	0.93	0.05	3.64	4.62
10	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	0.47	0.25	3.64	4.36
11	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	0.93	0.13	1.82	2.88
12	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	0.23	0.19	1.82	2.24
13	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	0.23	0.19	1.82	2.24
14	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	0.23	0.05	1.82	2.10
14	Total		100	100	100	300
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	28.95	76.83	21.21	126.99
2	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	15.79	2.53	18.18	36.50
3	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	10.53	14.11	9.09	33.72
4	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	18.42	0.59	9.09	28.10
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	5.26	1.13	12.12	18.51
6	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	6.58	0.83	6.06	13.47
7	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	3.95	3.26	3.03	10.23
8	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	2.63	0.36	6.06	9.05
9	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2.63	0.18	6.06	8.87
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	2.63	0.01	3.03	5.68
11	Colorín	<i>Erythrina</i>	1.32	0.14	3.03	4.48

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
<i>flabelliformis</i>						
12	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	1.32	0.03	3.03	4.38
12	Total		100	100	100	300
Renuevos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	62.00	70.78	31.58	164.36
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	14.00	11.42	21.05	46.47
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	12.00	9.48	15.79	37.27
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	4.00	1.61	10.53	16.13
5	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	2.00	3.69	5.26	10.95
6	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	2.00	1.05	5.26	8.32
7	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	2.00	1.05	5.26	8.32
8	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	2.00	0.92	5.26	8.18
8	Total		100	100	100	300

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Euphorbia californica* (42.62), *Colubrina glabra* (26.97), *Indigofera nelsonii* (24.90), *Mimosa xantii* (21.97), *Viguiera deltoidea* (21.84), *Jatropha cuneata* (20.02) y *Karwinskia humboldtiana* (15.96); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-56. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	27.47	2.65	12.50	42.62
2	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	5.22	11.03	10.71	26.97
3	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	15.38	2.38	7.14	24.90
4	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	11.81	4.80	5.36	21.97
5	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	10.16	6.32	5.36	21.84
6	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	5.49	9.16	5.36	20.02

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
7	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	2.47	8.13	5.36	15.96
8	Palo fierro ejoton	<i>Pithecellobium confine</i>	3.30	5.49	7.14	15.93
9	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	0.55	12.47	1.79	14.80
10	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	3.57	3.74	7.14	14.45
11	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	2.47	4.93	5.36	12.76
12	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	2.47	2.67	7.14	12.28
13	Palo estaca	<i>Caesalpinnia californica</i>	4.12	4.09	3.57	11.79
14	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	1.10	6.63	3.57	11.30
15	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	1.92	4.72	3.57	10.22
16	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	0.55	2.66	3.57	6.78
17	Candelilla	<i>Eurphorbia lomerii</i>	0.82	2.81	1.79	5.42
18	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	0.55	2.93	1.79	5.26
19	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	0.55	2.40	1.79	4.73
19	Total		100	100	100	300

En el estrato herbáceo las especies con mayor IVI son: *Ruellia californica* (73.42), *Viguiera laciniata* (41.50), *Melochia tomentosa* (39.76), *Antigonon leptopus* (35.08) y *Solanum hindsianum* (26.19); los resultados completos se presentan a continuación.

Tabla IV-57. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	46.23	12.60	14.58	73.42
2	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	0.45	34.80	6.25	41.50
3	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	17.92	7.25	14.58	39.76
4	San miguel	<i>Antigonon</i>	9.94	12.64	12.50	35.08

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
		<i>leptopus</i>				
5	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	4.52	7.09	14.58	26.19
6	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	4.22	11.37	10.42	26.00
7	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	2.41	8.56	6.25	17.22
8	Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	6.48	2.88	4.17	13.53
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	4.07	2.66	4.17	10.89
10	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	2.11	0.11	6.25	8.47
11	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	1.66	0.03	6.25	7.94
11	Total		100	100	100	300

Finalmente, para las plantas crasas en el estrato superior, las especies con mayor IVI son: *Pachycereus pringlei* (99.21), *Cylindropuntia cholla* (52.65) y *Yucca valida* (50.23); en el estrato medio las especies con mayor IVI son: *Agave promontorii* (69.46), *Cylindropuntia cholla* (67.66) y *Stenocereus gummosus* (55.33), mientras que para el estrato inferior las especies con mayor IVI son: *Agave promontorii* (67.02), *Cylindropuntia cholla* (66.26), *Pachycereus pringlei* (31.56), *Opuntia tapona* (28.94) y *Ferocactus peninsulæ* (26.60); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-58. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Estrato Superior						
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	44.93	75.79	30.00	150.72
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	24.64	10.04	25.00	59.67
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	18.84	1.44	15.00	35.28
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	5.80	8.84	10.00	24.64

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	4.35	3.62	15.00	22.97
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	1.45	0.27	5.00	6.72
6	Total		100	100	100	300
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	66.67	51.76	38.46	156.89
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	13.89	40.31	23.08	77.28
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	13.89	2.49	23.08	39.46
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	2.78	2.92	7.69	13.39
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	2.78	2.51	7.69	12.98
5	Total		100	100	100	300
Estrato Inferior						
1	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	60.27	58.12	7.14	125.54
2	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	13.70	4.03	21.43	39.16
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	4.11	24.51	7.14	35.76
4	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	8.22	1.98	14.29	24.49
5	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	2.74	0.78	14.29	17.80
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1.37	7.86	7.14	16.37
7	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	4.11	0.42	7.14	11.67
8	Biznaguita	<i>Cochemia poselgeri</i>	2.74	0.56	7.14	10.44
9	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	1.37	1.75	7.14	10.26
10	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	1.37	0.00	7.14	8.51
10	Total		100	100	100	300

Índice de Shannon Wiener (H'):

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR definido para el proyecto; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: $H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

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.

Los resultados se presentan a continuación.

El estrato arbóreo presenta una diversidad media en las categorías de adultos y juveniles ya que obtuvieron un H de 1.78 y 2.06, respectivamente, mientras que la categoría de renuevos obtuvo una diversidad baja ya que el H obtenido fue de 1.27; los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-59. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Adultos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	190	0.399	-0.9198	-0.3666
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	101	0.212	-1.5506	-0.3289
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	56	0.117	-2.1494	-0.2505
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	47	0.098	-2.3238	-0.2275
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	33	0.070	-2.6603	-0.1860
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	16	0.033	-3.4224	-0.1117
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	14	0.030	-3.4965	-0.1060
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	6	0.012	-4.4520	-0.0519
9	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	4	0.009	-4.6752	-0.0436
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	4	0.009	-4.6752	-0.0436
11	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	2	0.005	-5.3683	-0.0250
12	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	1	0.002	-6.0615	-0.0141
13	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	1	0.002	-6.0615	-0.0141
14	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	1	0.002	-6.0615	-0.0141
		Total	477	1.000		1.7837
14		Riqueza		14		Índice de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Hmax = Ln S				2.6391		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.676	Diversidad de Shannon	
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	24	0.289	-1.2397	-0.3589
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	16	0.184	-1.6917	-0.3116
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	13	0.158	-1.8458	-0.2914
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	9	0.105	-2.2513	-0.2370
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	6	0.066	-2.7213	-0.1790
6	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	4	0.053	-2.9444	-0.1550
7	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	3	0.039	-3.2321	-0.1276
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2	0.026	-3.6376	-0.0957
9	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i> <i>var. articulata</i>	2	0.026	-3.6376	-0.0957
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	2	0.026	-3.6376	-0.0957
11	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	1	0.013	-4.3307	-0.0570
12	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	1	0.013	-4.3307	-0.0570
Total			84	1.000	2.0616	
12	Riqueza			12		
	Hmax = Ln S			2.4849	Índice de Diversidad de Shannon	
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.830		
	Renuevos					
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	34	0.620	-0.4780	-0.2964
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	8	0.140	-1.9661	-0.2753
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	7	0.120	-2.1203	-0.2544
4	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	2	0.040	-3.2189	-0.1288
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1	0.020	-3.9120	-0.0782
6	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	1	0.020	-3.9120	-0.0782
7	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	1	0.020	-3.9120	-0.0782
8	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	1	0.020	-3.9120	-0.0782
Total			56	1.000	1.2678	
8	Riqueza			8		
	Hmax = Ln S			2.0794	Índice de Diversidad	
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.830		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.610	de Shannon	

Para el estrato arbustivo el H obtenido es de 2.36, por lo que podemos decir que la diversidad se puede considerar como media, ya que se encuentra entre los rangos de 1.6 a 3.0; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla IV-60. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	111	0.275	-1.2920	-0.3549
2	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	62	0.154	-1.8718	-0.2880
3	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	48	0.118	-2.1360	-0.2523
4	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	41	0.102	-2.2862	-0.2324
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	22	0.055	-2.9014	-0.1594
6	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	21	0.052	-2.9527	-0.1541
7	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	17	0.041	-3.1891	-0.1314
8	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	14	0.036	-3.3322	-0.1190
9	Palo fierro ejoton	<i>Pithecellobium confine</i>	13	0.033	-3.4122	-0.1125
10	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	10	0.025	-3.6999	-0.0915
11	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	10	0.025	-3.6999	-0.0915
12	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	10	0.025	-3.6999	-0.0915
13	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	8	0.019	-3.9512	-0.0760
14	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	4	0.011	-4.5109	-0.0496
15	Candelilla	<i>Euphorbia lomerli</i>	3	0.008	-4.7985	-0.0395
16	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	2	0.005	-5.2040	-0.0286
17	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	2	0.005	-5.2040	-0.0286
18	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	2	0.005	-5.2040	-0.0286

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
19	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	2	0.005	-5.2046	-0.0286
Total			404	1.000		2.3580
19	Riqueza			19		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.9444		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.801		

Para el caso del estrato herbáceo se obtuvo un H de 1.74, por lo tanto, la diversidad se puede considerar como media, ya que se encuentra entre los rangos de 1.6 a 3.0; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla IV-61. Índice de diversidad de Shannon calculado para las especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	341	0.462	-0.7714	-0.3567
2	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	132	0.179	-1.7192	-0.3081
3	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	73	0.099	-2.3086	-0.2295
4	Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	48	0.065	-2.7371	-0.1773
5	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	33	0.045	-3.0971	-0.1399
6	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	31	0.042	-3.1661	-0.1335
7	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	30	0.041	-3.2024	-0.1302
8	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	18	0.024	-3.7257	-0.0898
9	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	16	0.021	-3.8592	-0.0814
10	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	12	0.017	-4.1004	-0.0679
11	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	3	0.005	-5.3997	-0.0244
Total			738	1.000		1.7386
11	Riqueza			11		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.3979		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.725		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

Finalmente, en las plantas crasas se obtuvo un H de 1.63 en el estrato superior, un H de 1.65 en el estrato medio y un H de 2.07 en el estrato inferior, con esto tenemos que la diversidad obtenida en los tres estratos de las plantas crasas es media ya que los valores se encuentran entre el rango de 1.6 a 3.0, según Magurran (1988); estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-62. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se distribuye en el SAR definido para el proyecto, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Superior						
1	Yuca	<i>Yucca valida</i>	22	0.308	-1.1787	-0.3627
2	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	18	0.246	-1.4018	-0.3451
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	11	0.154	-1.8718	-0.2880
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	10	0.138	-1.9772	-0.2738
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	9	0.123	-2.0949	-0.2578
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	2	0.031	-3.4812	-0.1071
Total			72	1.000		1.6344
6	Riqueza			6		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.7918		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.912		
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	16	0.318	-1.1451	-0.3644
2	Agave	<i>Agave promontorii</i>	14	0.295	-1.2192	-0.3602
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	7	0.136	-1.9924	-0.2717
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	6	0.114	-2.1748	-0.2471
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	3	0.068	-2.6856	-0.1831
6	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	2	0.045	-3.0910	-0.1405
7	Biznaguita	<i>Cochemiea poseigueri</i>	1	0.023	-3.7842	-0.0860
Total			49	1.000		1.6530
7	Riqueza			7		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.9459		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.849		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Inferior						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	15	0.273	-1.2993	-0.3543
2	Agave	<i>Agave promontorii</i>	11	0.200	-1.6094	-0.3219
3	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	7	0.127	-2.0614	-0.2624
4	Biznaguita	<i>Cochemiea poseelgueri</i>	5	0.091	-2.3979	-0.2180
5	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	4	0.073	-2.6210	-0.1906
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	4	0.073	-2.6210	-0.1906
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	4	0.073	-2.6210	-0.1906
8	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	2	0.036	-3.3142	-0.1205
9	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	1	0.018	-4.0073	-0.0729
10	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1	0.018	-4.0073	-0.0729
11	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	1	0.018	-4.0073	-0.0729
Total			55	1.000		2.0676
11	Riqueza			11		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.3979		
	Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.862			

Sin vegetación aparente. A nivel SAR este uso de suelo corresponde principalmente a las fracciones de cauces de arroyos desprovistos de vegetación dentro de los que se pueden nombrar los siguientes: Arroyo Cacachilas, A. San Gregorio, A. El Aguilón, A. Agua Amarga, A. El Salatito, A. El Jalito, A. El Zotol, A. El Zorrillo, A. Las Canoas, A. El Chivato, A. El Jato y A. El León, que en conjunto ocupan una superficie de 1,261.917 ha, que representa el 4.01% de la superficie total del SAR.

Matorral sarcocrasicaule: Se desarrolla en condiciones de clima árido, el tipo de clima característico de este matorral va de Seco a Muy seco, con una temperatura máxima de 48°C y una mínima de 18°C, ubicándose a una altitud que va desde los 100 hasta los 1,600 m, se encuentran en un relieve diverso ya que los podemos encontrar en las llanuras costeras, lomeríos, mesetas, sierras y valles. Los tipos de suelo en los que se desarrolla son arenosol, calcisol, cambisol, fluvisol, leptosol, phaeozem, vertisol,

del tipo aluvial, basalto y conglomerado.

Su distribución es en el noroeste del país abarcando los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California y Baja California Sur, caracterizado por especies sarcocaulales de tallos gruesos y carnosos y crasicaulales de tallos suculentos y jugosos. Esta comunidad vegetal cuenta con gran número de formas de vida: arbustos, cactáceas, las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Fouquieria columnaris* (cirio), *Pachycormus discolor*, *Fouquieria* spp., *Pachycereus* spp., *Opuntia* spp., *Pedilanthus macrocarpus*, etcétera. Mantiene una relación estrecha con los matorrales sarcocaulales y los matorrales crasicaulales (INEGI, 2014).

A nivel SAR esta asociación se distribuye en pequeños manchones ubicados en la parte sureste, que en conjunto ocupan una superficie de 695.101 ha (2.21% de la superficie total del SAR).

Asentamientos humanos. Se define como 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. Se distribuye en una superficie de 318.035 ha que representa el 1.01% de la superficie total del SAR y corresponden a una fracción de la localidad de El Sargento y La Ventana.

Agricultura de riego. Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. (INEGI, 2014).

Este uso de suelo se desarrolla en una pequeña porción ubicada en la parte sureste del SAR que ocupa una superficie de 290.551 ha que representa el 0.92% de la superficie total del SAR.

Zona urbana. Se refiere a las zonas que están ocupadas por localidades urbanas, en el caso específico del SAR este uso se refiere a una fracción de terreno que se encuentra cerca de San Juan de los Planes ocupando una superficie de 107.944 ha (0.34% de la superficie total del SAR).

IV.2.3.1.2. Análisis de usos de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto

Metodología para determinar los usos de suelo y/o vegetación

Para determinar los diferentes usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan en la superficie requerida para el proyecto, se consideraron los siguientes pasos:

1. Revisión de información

Una vez obtenido el uso de suelo y/o vegetación a nivel SAR definido para el proyecto, se realizó una sobreposición de este uso de suelo con la superficie total del proyecto, para así obtener el uso de suelo y/o vegetación en esta superficie.

2. Clasificación final

Una vez que se realizó la sobreposición del uso de suelo y/o vegetación que se obtuvo en SAR, con la superficie total del proyecto, se realizó la clasificación de los usos de suelo y/o vegetación que se desarrollan al interior de esta área.

3. Levantamiento de información florística

Finalmente, se realizó el levantamiento de información sobre las características de la estructura y composición florística de cada uno de los tipos de vegetación identificados en la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto.

Resultados de usos de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto

Como resultado de la sobreposición del uso de suelo y/o vegetación obtenidos al interior del SAR con la superficie total del proyecto, se obtuvieron 3 usos de suelo y/o vegetación correspondientes a Selva baja caducifolia, Matorral sarcocaulé y Sin vegetación aparente, la superficie de ocupación así como el porcentaje de cada uno con respecto a la superficie total del proyecto se presenta en la Tabla IV-63, mientras que en la Figura IV-28, se muestra su ubicación geográfica. La descripción a detalle de los mismos se presenta posteriormente.

Tabla IV-63. Superficies por uso de suelo a afectar con el desarrollo del proyecto.

No.	Uso	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Forestal	SBC	Selva baja caducifolia	208,878.03	20.888	27.38
2		MSC	Matorral sarcocaulé	167,462.46	16.746	21.95
2			Subtotal	376,340.49	37.634	49.34
1	No Forestal	DV	Sin vegetación aparente	386,474.59	38.647	50.66
1			Subtotal	386,474.59	38.647	50.66
3			Totales	762,815.08	76.282	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

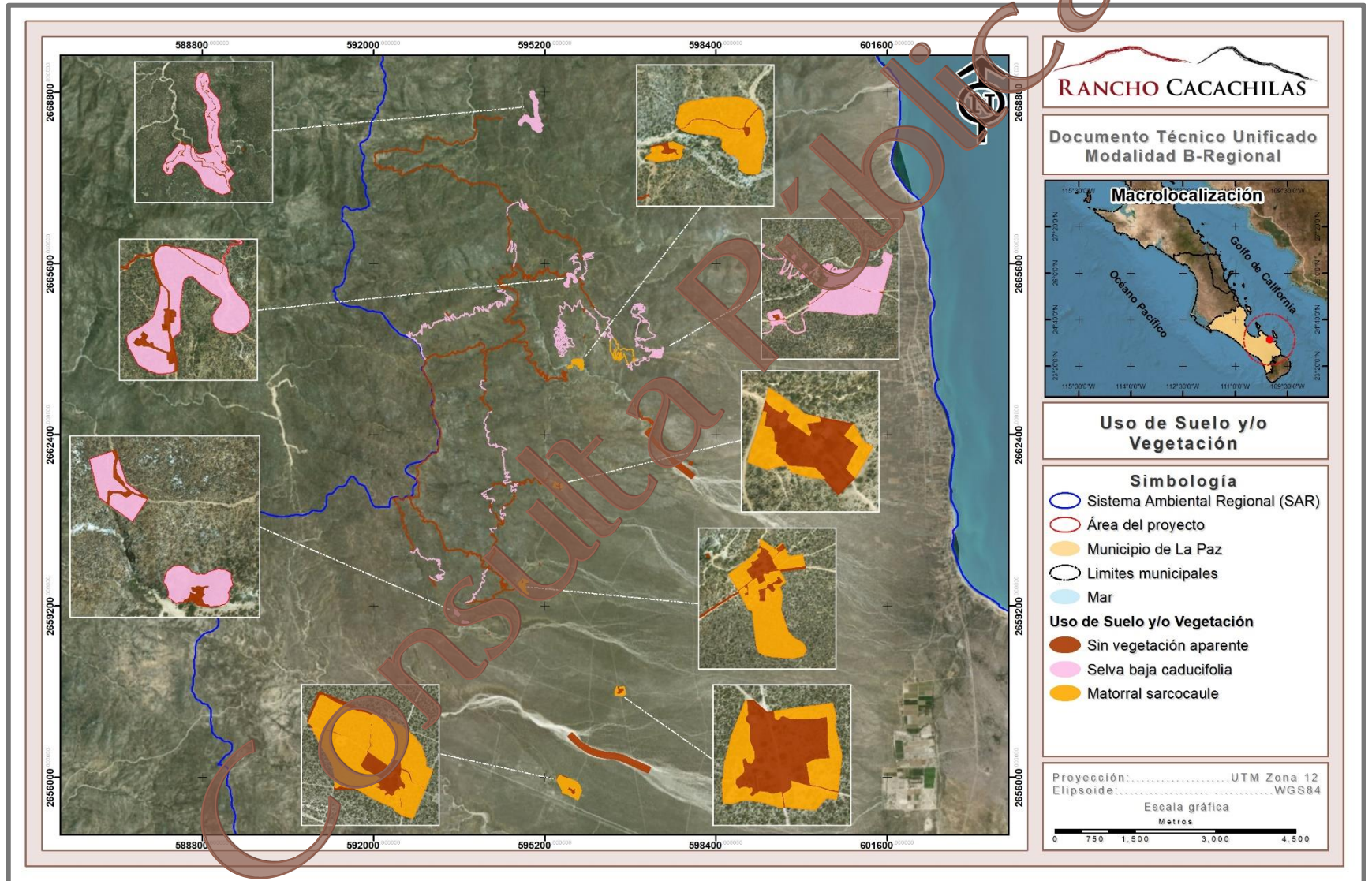


Figura IV-28. Uso de suelo y/o vegetación identificado en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto.

Metodología utilizada para el levantamiento de la información de campo.

En los estudios ecológicos, el diseño de muestreo es la parte que requiere mayor cuidado, ya que éste determina el éxito potencial de un experimento, y de éste depende el tipo de análisis e interpretación a realizarse. Para que un muestreo sea lo suficientemente representativo y confiable, debe estar bien diseñado. Esto quiere decir que la muestra a tomarse debe considerar la mayor variabilidad existente en toda una población estadística. La representatividad está dada por el número de réplicas a tomarse en cuenta y por el conocimiento de los factores que pueden influir en una determinada variable (Mostacedo, 2000).

Existen algunos tipos de muestreo que son muy simples de utilizar, dentro de los que se pueden señalar los siguientes: muestreo aleatorio simple, muestreo aleatorio estratificado y muestreo sistemático (Mostacedo, 2000).

1. Muestreo aleatorio simple: Es el esquema de muestreo más sencillo de todos y de aplicación más general. Este tipo de muestreo se emplea en aquellos casos en que se dispone de poca información previa acerca de las características de la población a medirse.

2. Muestreo aleatorio estratificado: En este tipo de muestreo la población en estudio se separa en subgrupos o estratos que tienen cierta homogeneidad. 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.

3. Muestreo sistemático: Consiste en ubicar las muestras o unidades muestrales en un patrón regular en toda la zona de estudio. Este tipo de muestreo permite detectar variaciones espaciales en la comunidad. Sin embargo, no se puede tener una estimación exacta de la precisión de la media de la variable considerada. El muestreo sistemático puede realizarse a partir de un punto determinado al azar, del cual se

establece una cierta medida para medir los subsiguientes puntos. Este tipo de muestreo, a diferencia del muestreo aleatorio, se puede planificar en el mismo lugar donde se realizará el estudio y la aplicación del diseño es más rápida.

Tomando en consideración los puntos anteriores, se decidió utilizar el diseño de muestreo denominado aleatorio estratificado; dirigido sobre las superficies cubiertas por vegetación forestal, por las siguientes razones:

1. Previo a la elección del diseño de muestreo a utilizar, se contaba con la clasificación de uso de suelo y/o vegetación al interior del área del proyecto.
2. Al tener una clasificación de los usos de suelo y/o vegetación, se facilita la implementación del diseño de muestreo dirigiéndolos solamente en las áreas cubiertas por vegetación forestal.
3. El hecho de ser aleatorio y considerar puntos de muestreo garantiza un menor error de muestreo, puesto que los sitios de muestreo están determinados previo al inicio de los trabajos de campo (inventario forestal).

Distribución de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo se dirigieron sobre los tipos de vegetación de selva baja caducifolia y matorral sarcocaulé, ya que estos tipos de vegetación se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación y con el muestreo realizado poder hacer un análisis de la riqueza de especies que se desarrollan en la misma, como en la superficie que se desarrolla en el SAR y poder determinar que la diversidad de flora de la superficie que requiere remoción de vegetación, se mantiene.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de los sitios de muestreo donde se obtuvo la información forestal, mientras que en la Figura IV-29 se presenta su distribución geográfica.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-64. Coordenadas UTM de los sitios de muestreo ubicados en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Coordenadas de los Sitios de Muestreo			
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Asociación
	X	Y	
1	594969	2668700	SBC
2	595022	2668627	SBC
3	595009	2668520	SBC
4	595044	2668405	SBC
5	594825	2668343	SBC
6	595080	2668322	SBC
7	595012	2668293	SBC
8	594902	2668256	SBC
9	594760	2668240	SBC
10	595082	2668221	SBC
11	595018	2668134	SBC
12	595637	2665383	SBC
13	595622	2665227	SBC
14	595601	2665189	SBC
15	597274	2663958	SBC
16	597338	2663943	SBC
17	597274	2663911	SBC
18	597338	2663891	SBC
19	597218	2663859	SBC
20	595800	2663775	MSC

Coordenadas de los Sitios de Muestreo			
Sitio	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Asociación
	X	Y	
21	595851	2663761	MSC
22	595883	2663678	MSC
23	594784	2659464	MSC
24	594857	2659441	MSC
25	594771	2659539	MSC
26	593525	2659103	SBC
27	593570	2659038	SBC
28	593668	2658904	SBC
29	593751	2658894	SBC
30	596537	2657624	MSC
31	595521	2655955	MSC
32	595716	2655876	MSC
33	595571	2655800	MSC
34	595838	2655753	MSC
35	595645	2655715	MSC
36	595801	2655660	MSC

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

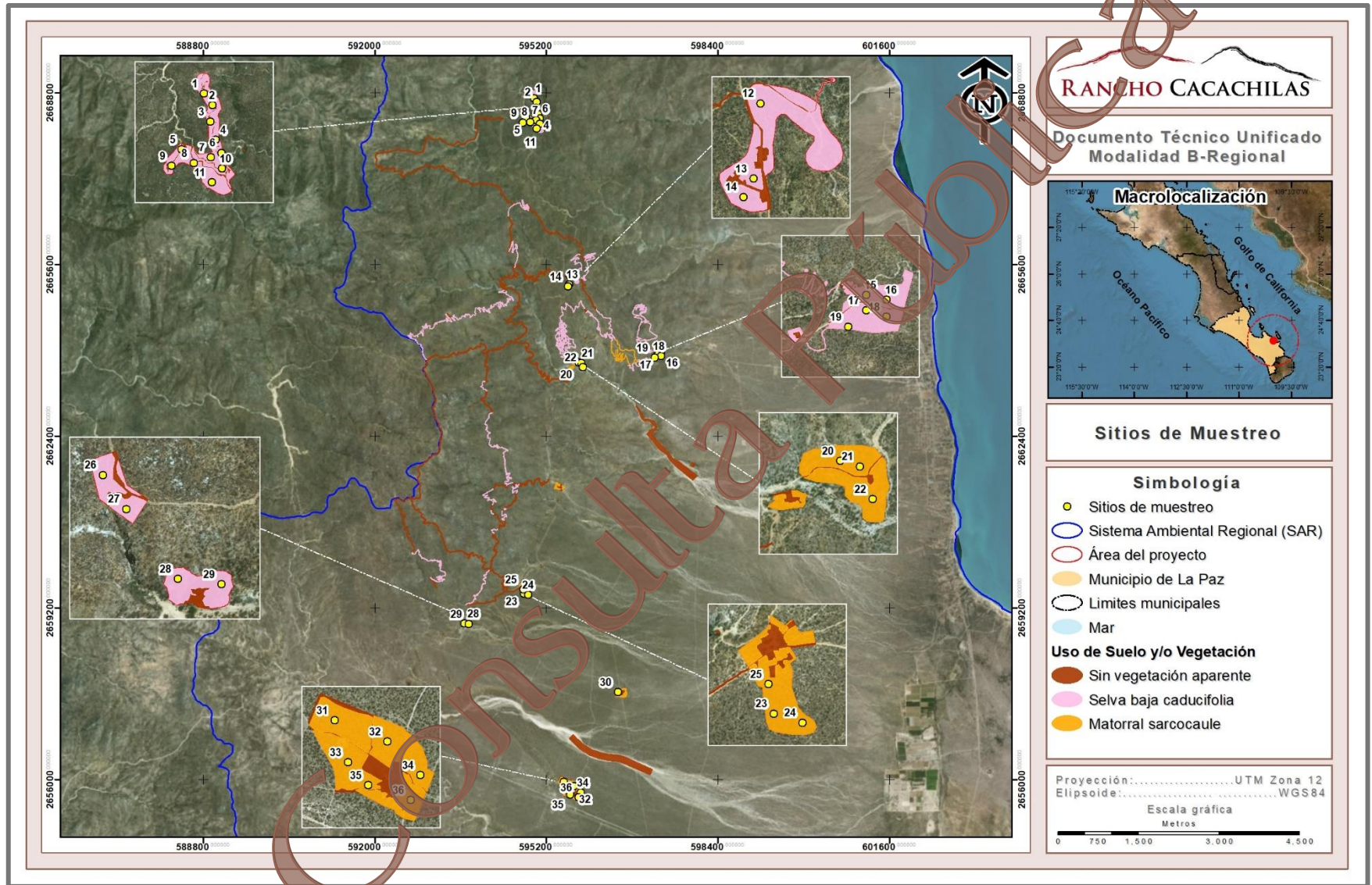


Figura IV-29. Ubicación de los sitios de muestreo en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Tamaño y forma de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera, que se pueden tener sitios; cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etc.; aunque las tres formas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares; pues resultaría muy laborioso la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente.

Los tamaños más adecuados para un sitio de muestreo, estarán en función de lo que se requiera evaluar; considerando que con el proyecto se pretende afectar superficies compactas, se adaptó el tamaño y forma de sitio teniendo en cuenta esta situación; para conferir un mayor tamaño de muestra y una mayor fiabilidad estadística, quedando como sigue:

- 1) Sitios circulares de 1,000 m² (17.84 m de radio), para el conteo total de las especies de los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y plantas crasas. Los atributos que se consideraron fueron: Nombre común, Diámetro normal, Diámetro de copa (Cobertura) y Altura total.

Intensidad y esfuerzo de muestreo

La intensidad de muestreo es la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total. Normalmente en inventarios forestales se han utilizado intensidades de muestreo del orden de 1%, 0.5%, 0.1% y .01%, dependiendo de varios factores; superficie por inventariar, factores económicos, precisión requerida, etc. (Romahn, C.F.; 1994).

En la Tabla IV-65 se presenta la intensidad de muestreo utilizada para el levantamiento de información forestal en la Selva baja caducifolia la cual es de 11.01% y para el Matorral sarcocaula se obtuvo una intensidad de muestreo de 7.76%, como podemos

observar esta intensidad esta por encima de las intensidades de muestreo que normalmente se utilizan en inventarios forestales, por lo tanto, se considera que la muestra se considera representativa para la estimación de la riqueza florística de la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaulé.

Tabla IV-65. Intensidad de muestreo utilizado en la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaulé que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Clave	Uso de Suelo y/o Vegetación	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	Numero de sitios muestreados	Superficie de muestreo (ha)	Intensidad de muestreo (%)
1	SBC	Selva baja caducifolia	208,878.03	20.89	23	2.3	11.01
2	MSC	Matorral sarcocaulé	167,462.46	16.75	13	1.3	7.76
2		Total	376,340.49	37.63	36.00	3.60	

El esfuerzo de muestreo realizado fue de 18 días; en cada día de muestreo se emplearon 8 horas, realizando la multiplicación de los 18 días por las 8 horas de cada día tenemos un esfuerzo de muestreo de 144 horas.

En el anexo digital D, en formato excel, se presentan la base de datos de flora silvestre con la información recabada en campo para cada uno de los 36 sitios de muestreo levantados en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Confiabilidad del tamaño de muestra

1. Curvas de acumulación de especies.

Sin embargo, con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los sitios de muestreo levantados en la superficie que requiere remoción de vegetación, se obtenga una muestra aceptable de las especies de flora silvestre que se desarrollan en la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaulé, se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de flora silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleadas y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de flora silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

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).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa Species Accumulation vers. β (Díaz-Francés y Soberón 2005) que permitió analizar la riqueza teórica-esperada de cada uno de los estratos de vegetación de la selva baja caducifolia y del matorral sarcocaule que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación, utilizando un estimador de tipo logarítmico, por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules representan el número de especies registradas por cada sitio de muestreo, y las líneas en color rojo muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para la selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaula que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Selva baja caducifolia

Estrato arbóreo.

Derivado del levantamiento de información en 23 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 15 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 15.5 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar.

Como se aprecia en la siguiente figura el aumento de la riqueza en este estrato fue aumentando de manera progresiva conforme se fueron levantando los sitios de muestreo hasta llegar al sitio 13 donde la riqueza fue de 14 especies, esta riqueza se mantuvo en los sitios 14, 15 y 16; en el sitio 17 la riqueza de especies aumento solo un especie teniendo con esto un total de 15 especies, esta riqueza se mantuvo en los siguientes 6 sitios de muestreo; tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies, y a la riqueza de especies esperada, podemos decir que con el levantamiento de estos 23 sitios de muestreo se considera suficiente para la estimación de la riqueza florística de este estrato.



Figura IV-30. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 23 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 18 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 19 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar, ya que la diferencia es de solo una especie.

Como se puede observar en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de especies fue incrementado de 1 especies en el sitio 1 a 18 especies en el sitio 17, sin embargo, del sitio 18 al 23 ya no hubo un incremento de la riqueza, manteniéndose esta en 18 especies, con base a la tendencia de la curva de acumulación de especies podemos decir existe la probabilidad de que con el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumente solo a 19 especies, por lo tanto, se considera que con el levantamiento de estos 23 sitios de muestreo es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

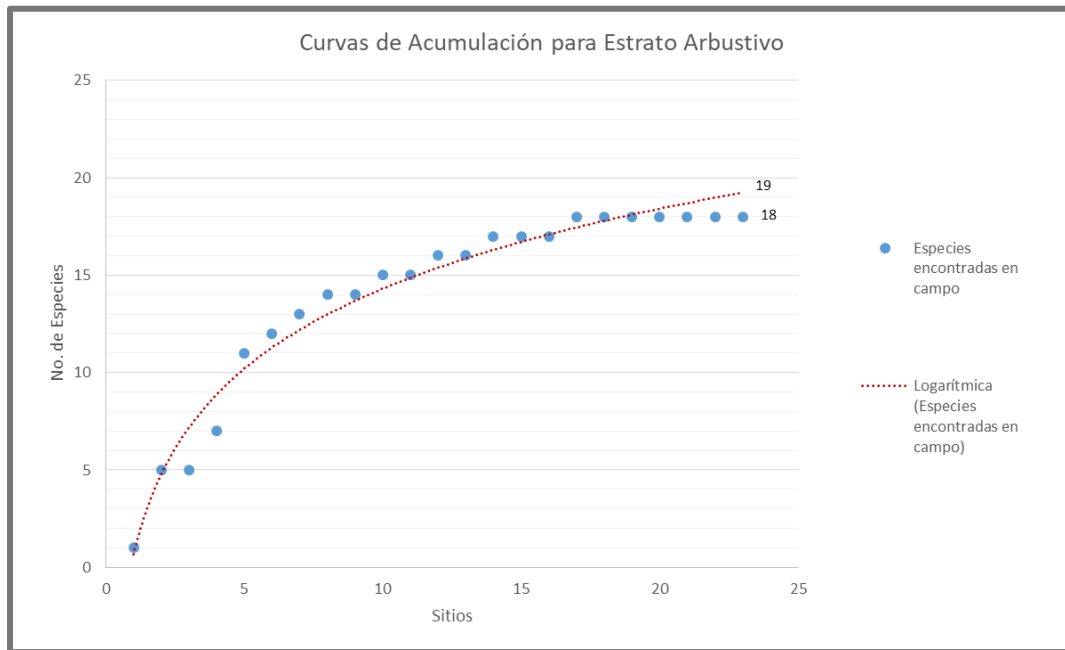


Figura IV-31. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Estrato herbáceo

Derivado del levantamiento de información en los 23 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 10 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 9.8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es mínimamente inferior (9.8).

Como se puede observar en la siguiente figura la riqueza de especies fue aumentando de manera gradual de una y dos especies de los sitios 1 al 15, llegando a una riqueza de 7 especies, para el sitio 16 la riqueza de especies aumentó a 10, manteniéndose esta riqueza en los 7 sitios posteriores, llegando a un total de 10 especies de flora silvestre en los 23 sitios de muestreo levantados; con base a la tendencia de la curva de acumulación de especies, la cual nos arroja que la riqueza de especies no aumentará a más de 10 especies, podemos decir, que con estos 23 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

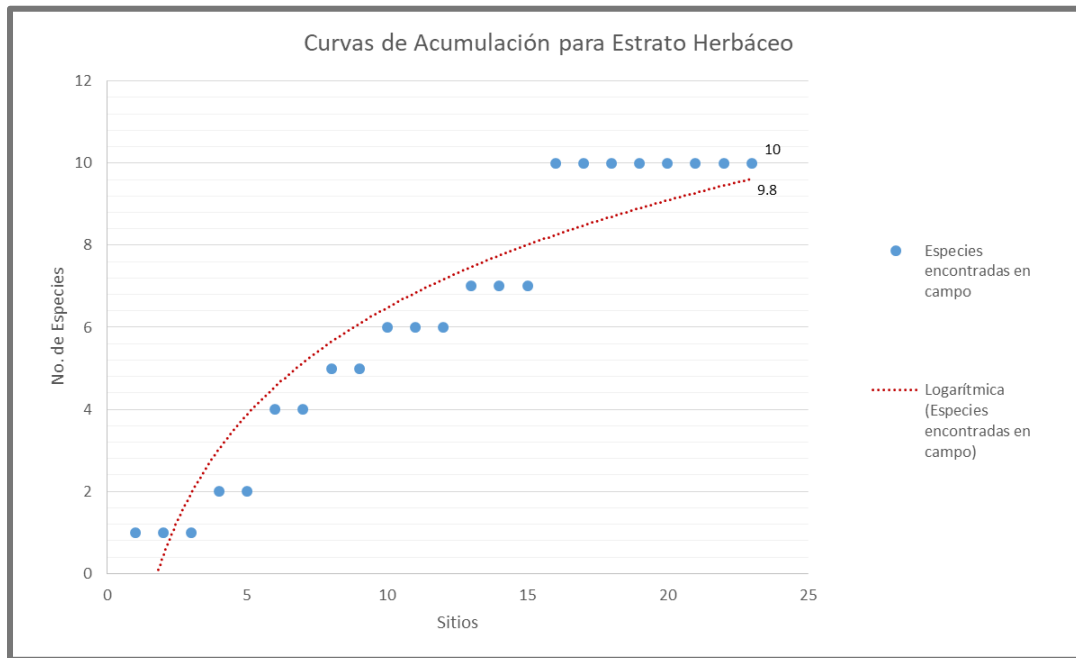


Figura IV-32. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Plantas crasas (suculentas)

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 23 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 13 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 13 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es la misma.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de especies fue incrementado de 3 especies en el sitio 1 a 12 especies en el sitio 12, esta riqueza se mantuvo hasta el sitio 16, en el sitio 17 la riqueza aumentó una especie llegando a 13 especies, esta riqueza se mantuvo así en los sitios 18, 19, 20, 21, 22 y 23; conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies podemos decir que la riqueza esperada no será mayor a 13 especies, por lo tanto, se considera que con estos 23 sitios de muestreo levantados es suficiente para estimar la riqueza florística de este estrato.

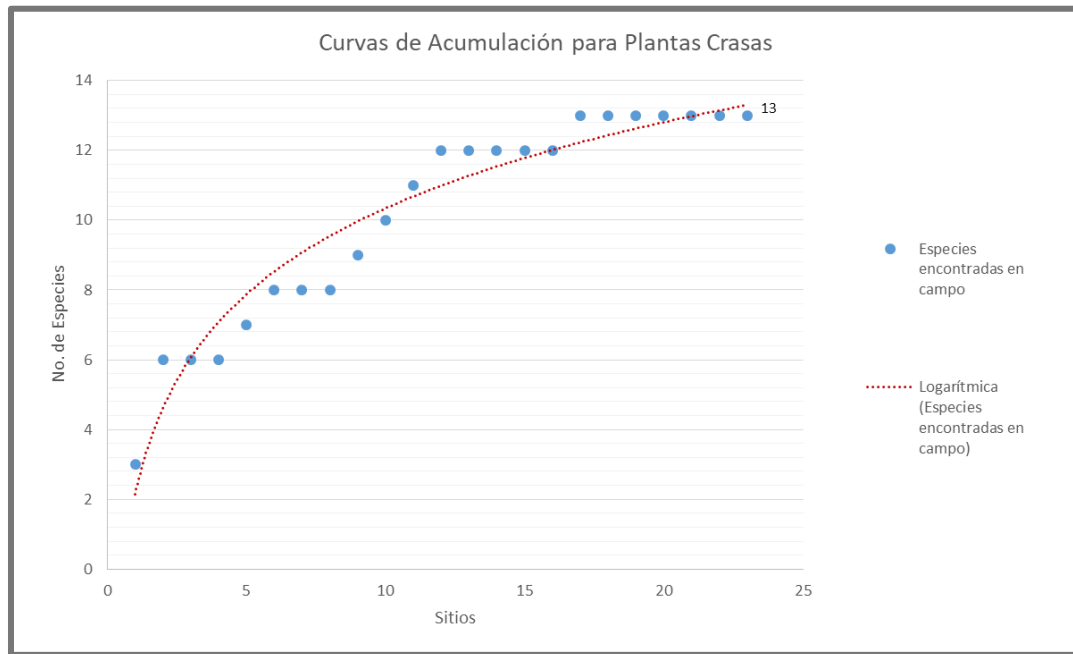


Figura IV-33. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).

Matorral sarcocaulé

Estrato arbóreo.

Derivado del levantamiento de información en los 13 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 12 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 13 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar ya que solo hay una especie de diferencia.

Como se puede apreciar en la siguiente figura en los primeros 4 sitios de muestreo, se obtuvo una riqueza de 12 especies, la cual se mantuvo en los 9 sitios posteriores, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies la riqueza esperada no será mayor a 13 especies, por lo tanto, tomando en cuenta que en 9 sitios de muestreo se mantiene una riqueza de 12 especies, se considera que con el levantamiento de los 13 sitios de muestreo son suficientes para obtener la riqueza de este estrato.

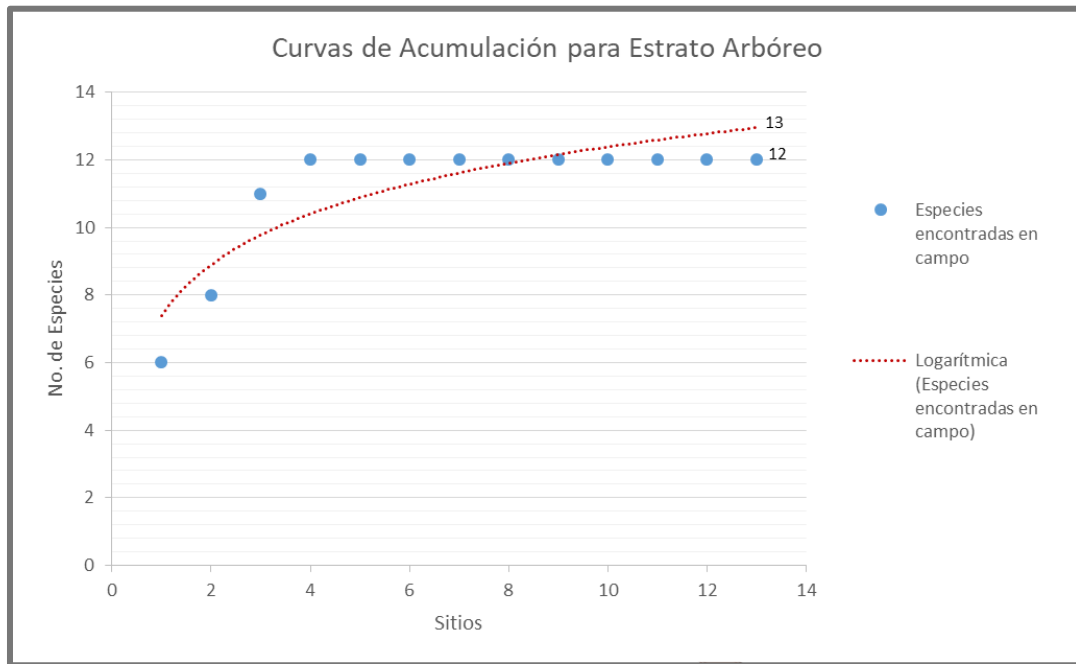


Figura IV-34. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbóreo.

Estrato arbustivo

Derivado del levantamiento de información en los 13 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 17 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 19 especies, lo que nos arroja una diferencia mínima de 2 especie, lo que hace que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada sea similar.

Como se aprecia en la siguiente figura con el levantamiento de 5 sitios de muestreo se obtuvo una riqueza de 17 especies, esta riqueza se mantuvo durante los 8 sitios posteriores, conforme a la tendencia de la curva de acumulación la riqueza esperada no excederá de las 19 especies, tomando en cuenta que durante 9 sitios de muestreo no hubo un aumento de la riqueza, podemos decir que con estos 13 sitios de muestreo levantados son suficientes para obtener la riqueza florística de este estrato.

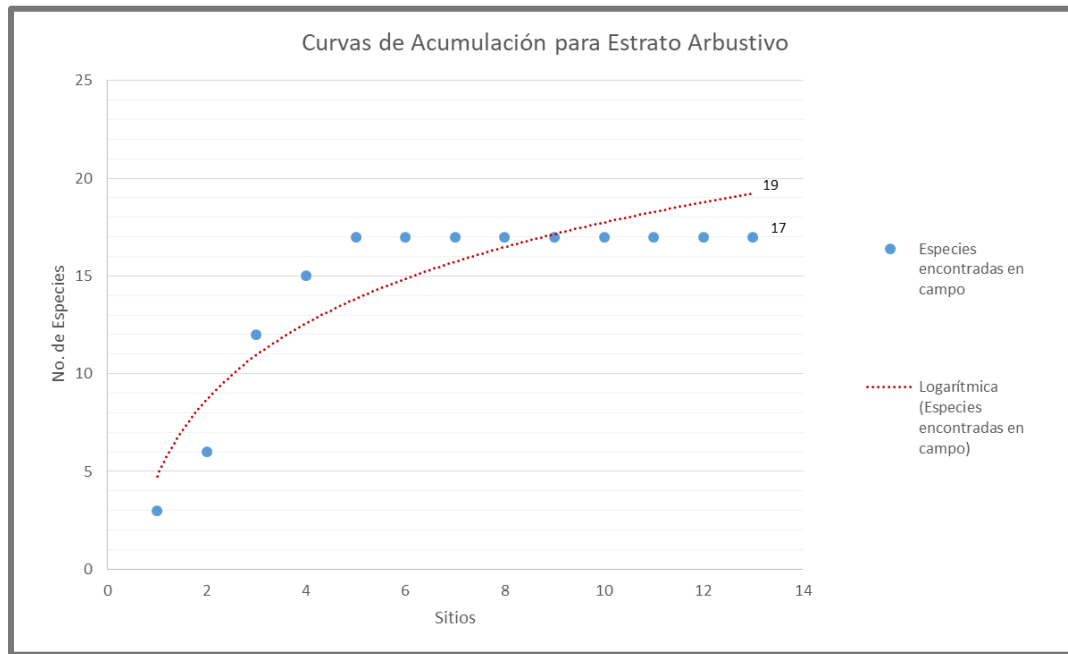


Figura IV-35. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato arbustivo.

Estrato herbáceo

Derivado del levantamiento de información en los 13 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 7 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 7.8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementado de 3 especies en el sitio 1 a 7 especies en el sitio 4, esta riqueza se mantuvo en los sitios 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13; tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies la riqueza esperada no será mayor a 8 especies, considerando lo anterior y que la riqueza de especies se mantuvo durante 10 sitios de muestreo, podemos decir que con el levantamiento de estos 13 sitios de muestreo se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

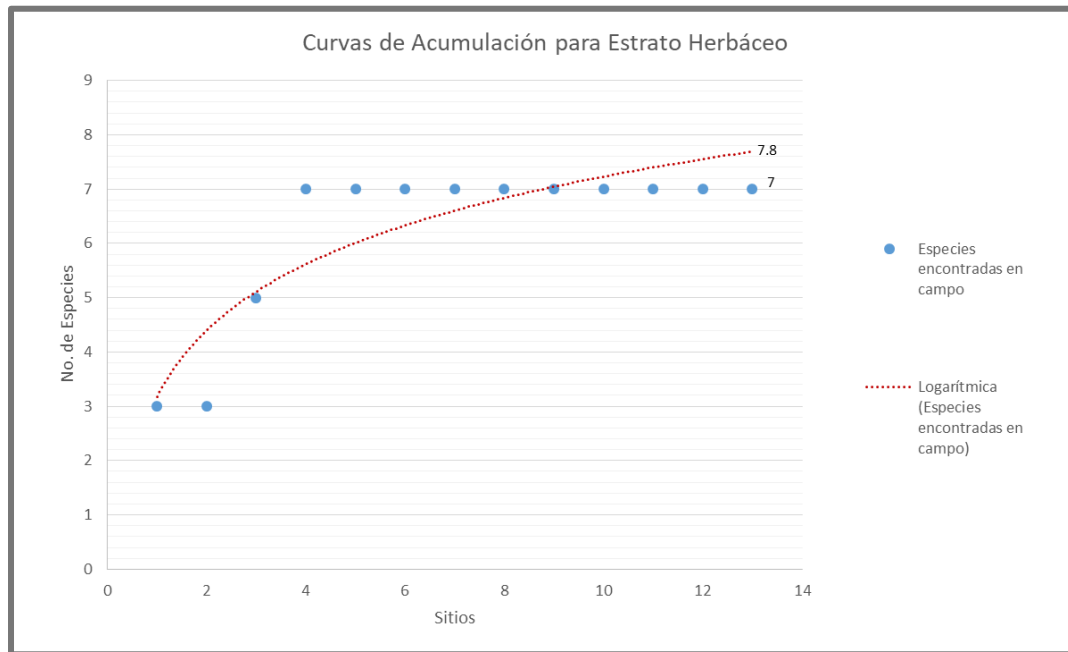


Figura IV-36. Curva comparativa de acumulación de especies para el estrato herbáceo.

Plantas crasas (suculentas)

Finalmente, derivado del levantamiento de información en los 13 sitios de muestreo en este estrato se obtuvo una riqueza de 9 especies, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies (análisis logarítmico), usando una confiabilidad del 95%, se espera obtener una riqueza de 9.8 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es muy similar.

Como se aprecia en la siguiente figura conforme se fueron levantando los sitios de muestreo la riqueza de flora fue incrementado de 5 especies en el sitio 1 a 9 especies en el sitio 4, esta riqueza se mantuvo en los sitios 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13; tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies la riqueza esperada no será mayor a 10 especies, considerando lo anterior y que la riqueza de especies se mantuvo durante 10 sitios de muestreo, podemos decir que con el levantamiento de estos 13 sitios de muestreo se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

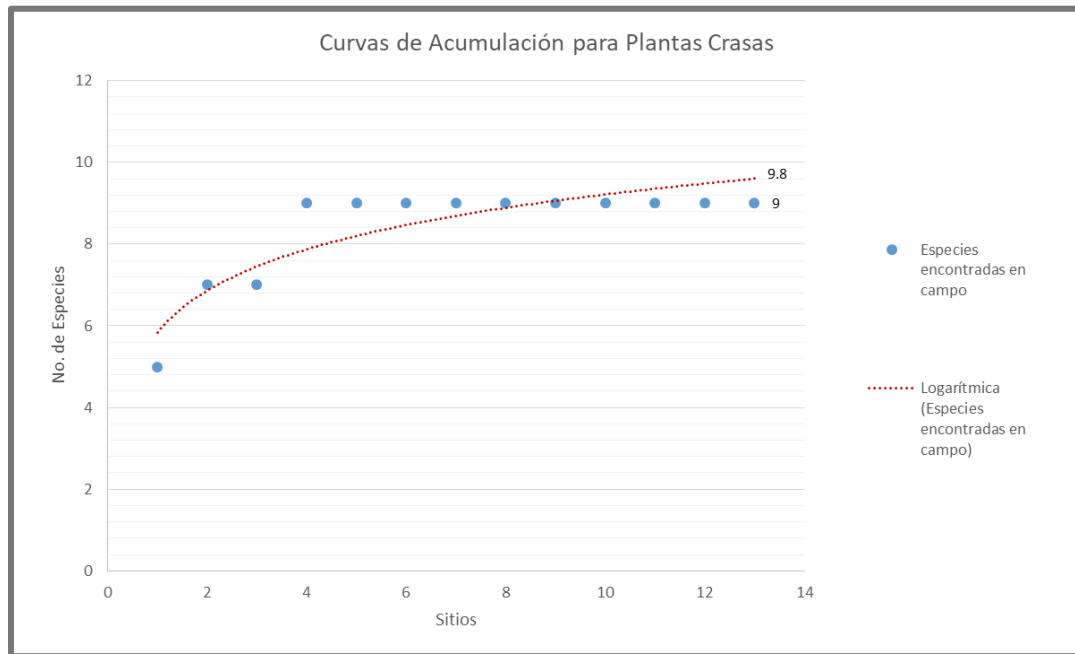


Figura IV-37. Curva comparativa de acumulación de especies para las plantas crasas (suculentas).

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

1. Para el caso del estrato arbóreo de la selva baja caducifolia la riqueza de especies registrada en campo (15) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (15.5), es muy similar, con lo que podemos decir que la riqueza de árboles es muy poco probable que sea mayor a 15 especies.
2. Para el caso del estrato arbóreo del matorral sarcocaula existe una gran similitud entre la riqueza de especies registrada en campo (12) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (13), con lo que podemos decir que la riqueza de árboles es muy poco probable que sea mayor que a 13 especies.

3. Para el estrato arbustivo de la selva baja se obtuvo una riqueza de 18 especies con el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de 19 especies mediante un análisis logarítmico, lo que nos dice que la riqueza de este estrato no será mayor a 19 especies, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies.
4. Para el estrato arbustivo del matorral sarcocaulé se obtuvo una riqueza de 17 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza estimada mediante un análisis logarítmico de 19 especies, teniendo con esto que la riqueza de este estrato no será de más de 19 especies.
5. Para el estrato herbáceo de la selva baja caducifolia se obtuvo una riqueza de 10 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza esperada de 9.8 especies mediante un análisis logarítmico, con lo que podemos decir que si se llegara a levantar más sitios de muestreo la riqueza de especies no rebasaría las 10 especies, por lo tanto, se considera suficiente el levantamiento de 23 sitios de muestreo para la estimación de la riqueza de este estrato.
6. En el caso del estrato herbáceo del matorral sarcocaulé se obtuvo una riqueza de 7 especies conforme al levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de esperada conforme al análisis logarítmico de 7.8 especies, esto quiere decir que en caso de que se realice el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumentaría de 7 a 7.8 especies, por lo tanto, con estos sitios de muestreo es suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.
7. Para el caso de las plantas crasas (suculentas) de la selva baja caducifolia se obtuvo una riqueza de 13 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de 13 especies mediante un análisis logarítmico, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies, si se realizara el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies no será de más de 13, por lo que con estos sitios de muestreo levantados se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

8. En lo que respecta a las plantas crasas (suculentas) que se desarrollan en el matorral sarcocaulé, se obtuvo una riqueza de 9 especies mediante el levantamiento de sitios de muestreo y una riqueza de 9.8 especies mediante un análisis logarítmico, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies, si se realizara el levantamiento de más sitios de muestreo la riqueza de especies aumentaría de 9 a 9.8 especies, es decir, 0.8 especies, lo cual no se considera significativo como para decidir el levantar más sitios de muestreo, por lo que con estos sitios de muestreo levantados se considera suficiente para la estimación de la riqueza de este estrato.

2. Índice de completitud

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Goddington 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del inventario realizado** tanto del matorral sarcocaulé como de la selva baja caducifolia, 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 para cada 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).

$$S_{\text{Chao1}} = \text{Sobs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

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).

$$S_{Chao2} = Sobs + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

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.

Resultados.

Selva baja caducifolia.

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 97.32% para el estrato arbóreo, 99.32% para el estrato arbustivo, 99.38% para el estrato herbáceo y 97.56% para las plantas crasas (suculentas), lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 97% de la riqueza de las especies presentes en la selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-66. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao ₁	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao ₂	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	15	1	3	15.17	98.90	15	2	3	15.67	95.74	97.32
Arbustivo	18	0	1	18.00	100.00	18	1	2	18.25	98.63	99.32
Herbáceo	10	0	1	10.00	100.00	10	1	4	10.13	98.77	99.38
Plantas crasas	13	0	3	13.00	100.00	13	2	3	13.67	95.12	97.56

Matorral sarcocaulé.

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 tenemos que en esta asociación se obtiene un índice de completitud del 99.32% para el estrato arbóreo, 98.33% para el estrato arbustivo, 98.28% para el estrato herbáceo y 97.37% para las plantas crasas (suculentas), lo anterior significa que con los sitios de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado al menos el 97% de la riqueza de las especies presentes en el matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-67. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao ₁	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao ₂	Completitud	Promedio completitud
Arbóreo	12	0	3	12.00	100.00	12	1	3	12.17	98.63	99.32
Arbustivo	17	1	6	17.08	99.51	17	3	9	17.50	97.14	98.33
Herbáceo	7	0	1	7.00	100.00	7	1	2	7.25	96.55	98.28
Plantas crasas	9	0	1	9.00	100.00	9	1	1	9.50	94.74	97.37

Conclusión final.

Conforme a los resultados de las curvas de acumulación de especies, así como de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), se puede concluir que con el levantamiento de los 23 sitios de muestreo en la selva baja caducifolia y los 13 sitios de muestreo en

el matorral sarcocaula que se desarrollan en la superficie que requiere remoción de vegetación, se tiene una muestra representativa de estas dos asociaciones de vegetación que puede ser comparable con estas mismas asociaciones que se desarrollan en el SAR definido para el proyecto, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más sitios de muestreo en dichas asociaciones de vegetación.

Atributos ecológicos de la asociación vegetal

Para caracterizar las asociaciones vegetales identificadas se utilizaron los siguientes parámetros ecológicos:

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
Riqueza de especies	Contabilizada como el número total de taxa registrados en los sitios de muestreo sumado a los identificados durante los recorridos de campo (S).	$S = \text{Riqueza por especie} / \sum \text{de la riqueza total de especies} * 100$
Densidad estimada y relativa (De 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 estimada 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.	$Dr = \text{Densidad por especie} / \sum \text{Densidad total} * 100$
Dominancia relativa (Dr)	Considerada como el área que ocupa una especie, 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	$Dr = \text{Dominancia estimada de la especie} / \text{área basal total} * 100$

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
	a partir de la estimación del área basal.	
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.	Fr= Frecuencia estimada por especie / \sum de la frecuencia absoluta * 100
Índice de Valor de importancia (IVI)	Representa la cobertura del área basal de cada especie y su proporción con respecto a la sumatoria de las áreas basales de todas las especies (Lamperch, 1990), permitiendo estimar el grado de espacio horizontal que ocupa la especie en el bosque. El IVI revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal (Mostacedo y Fredericksen, 2000), y se obtiene a partir de la suma de la abundancia relativa, frecuencia relativa y dominancia relativa para cada especie	IVI=Dominancia relativa + Densidad relativa + Frecuencia relativa.
Índice de Shannon - Wiener (H')	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. El H' para cada uno de los estratos fue calculado con los registros de cada especie (riqueza).	$H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.
Curvas de	Las curvas de acumulación nos permiten	Aplicación del programa

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Medidas de abundancia	Descripción	Fórmula
acumulación de especies	calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada.	estadístico Species Accumulation vers. β .
Índice de 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)	$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo registran 1 solo individuo. n2: Especies que registraron 2 individuos.
Índice de Chao2	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).	$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$ Dónde: Sobs: Número de especies registradas. n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo. n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Descripción de usos de suelo y/o vegetación a nivel área del proyecto

A continuación, se presenta la descripción de cada uno de los usos de suelo y/o vegetación identificados en el área del proyecto, en orden de mayor a menor superficie

de ocupación.

Selva Baja Caducifolia: Este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 20.888 ha, que representa el 27.38% de la superficie total del proyecto, conforme al inventario de flora realizado en esta asociación se registran las siguientes especies: en el estrato arbóreo *Jatropha cinerea*, *Cercidium floridum*, *Cyrtocarpa edulis*, *Lysiloma candida*, *Bursera microphylla*, *Esenbeckia flava*, etc., en el estrato arbustivo se registran las siguientes especies *Indigofera nelsonii*, *Colubrina glabra*, *Acacia goldmanii*, *Jatropha cuneata*, *Viguiera deltoidea*, *Gossypium harknessii*, *Pithecellobium confine*, etc., en el estrato herbáceo se registran las siguientes especies *Melochia tomentosa*, *Hyptis laniflora*, *Justicia californica*, *Antigonon leptopus*, etc., y finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies *Cylindropuntia cholla*, *Stenocereus gummosus*, *Pachycereus pringlei*, *Ferocactus peninsulæ*, *Lophocereus schottii*, *Cochemiea poselgeri*, *Mammillaria armillata*, etc.

Para poder obtener una caracterización vegetal de esta asociación se dividió en 4 estratos. Tal y como se muestra a continuación:

Estrato arbóreo: En este grupo fueron consideradas aquellas especies que se desarrollan en el matorral pero que presentan un tronco bien definido en estado adultas. En este grupo también se incluyeron los individuos de estas especies en estado juvenil y renuevo.

Estrato arbustivo. En este grupo se analizaron las especies que se ramifican desde la base y que no llegan a alcanzar un porte arbóreo, al menos en la asociación que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Estrato herbáceo. En este grupo se incluyeron las especies que presentan una forma de crecimiento herbáceo ya sea su permanencia perenne o anual.

Plantas crasas: Finalmente, se realizó un análisis por separado de las especies de las familias Cactaceae, Asparagaceae (suculenta) y Agavaceae (suculenta).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

A continuación, se presentan los datos de riqueza, densidad, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos descritos en el párrafo anterior.

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en campo, para el estrato arbóreo de esta asociación se obtuvo una riqueza de 15 especies $R=15$, las cuales pertenecen a 8 familias diferentes, donde la familia Fabaceae es la más representativa con 4 especies (26.67% de la riqueza de este estrato), seguida por las familias Burseraceae y Euphorbiaceae con 3 especies cada una (20.00% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 5 familias restantes registraron una especie cada una (6.67% de la riqueza de este estrato, respectivamente); estos resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-68. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae	
2	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	26.67
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	
4	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	20.00
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	
9	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	20.00
10	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	
11	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	6.67
12	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	6.67
13	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Capparaceae	6.67
14	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	6.67
15	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	Moraceae	6.67
15	Total			100

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

En el estrato arbustivo se obtuvo una riqueza de 18 especies pertenecientes a 10 familias diferentes, donde la familia Fabaceae es la mejor representada con 7 especies (38.89% de la riqueza de este estrato), seguida por las familias Euphorbiaceae y Rhamnaceae con 2 especies cada una (11.11% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 7 especies restantes registraron una especie cada una (5.56% de la riqueza de este estrato, respectivamente), estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-69. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Familia	%
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	
3	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	
4	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae	38.89
5	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	
6	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae	
7	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	
8	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	
9	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	11.11
10	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	
11	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	11.11
12	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	5.56
13	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	5.56
14	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	5.56
15	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	5.56
16	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	5.56
17	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	5.56
18	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	5.56
18		Total		100

Para el estrato herbáceo se obtuvo una riqueza de 10 especies, las cuales pertenecen a 8 familias diferentes, donde las familias Acanthaceae y Solanaceae son las mejor representativas con 2 especies cada una (20.00% de la riqueza de este estrato,

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

respectivamente), mientras que las 6 familias restantes obtuvieron una especie cada una (10.00% de la riqueza de este estrato, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-70. Riqueza de especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	20.00
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	
3	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	20.00
4	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	
5	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	10.00
6	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	10.00
7	Caribe	<i>Cnidoscopus angustidens</i>	Euphorbiaceae	10.00
8	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	10.00
9	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	10.00
10	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	10.00
10	Total			100.00

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) se obtuvo una riqueza de 13 especies, las cuales pertenecen a 3 familias diferentes, donde la familia Cactaceae es la mejor representada con 10 especies (76.92% de la riqueza de este estrato), seguida por la familia Asparagaceae con 2 especies (15.38% de la riqueza de este estrato), mientras que la familia Agavaceae registró una especie (7.69% de la riqueza de este estrato); los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-71. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que se requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	76.92
2	Biznaguita	<i>Cochemia posegueri</i>	Cactaceae	
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	
9	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	
10	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	Cactaceae	
11	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae	
12	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	15.38
13	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae	7.69
13	Total			100

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

En lo referente a especies sujetas a alguna categoría de protección con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 56 especies registradas en esta asociación, ninguna de ellas se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la citada NOM.

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que respecta a la densidad estimada tipo y relativa para esta asociación en la categoría de adultos del estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 417 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 8,700 individuos; donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 125 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 29.96%), *Bursera microphylla* con 95 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 22.86%), *Lysiloma candida* con 90 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 21.50%), *Cyrtocarpa edulis* con 53 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 12.84%) y *Fouquieria diguetii* con 17 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 3.97%).

En la categoría de juveniles se obtuvo una densidad estimada tipo de 58 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 1,217 individuos; donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 34 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 58.96%) y *Bursera microphylla* con 12 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 20.90%).

Finalmente, en la categoría de renuevos se obtuvo una densidad estimada tipo de 40 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 845 individuos; donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 21 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 52.69%), *Fouquieria diguetii* con 8 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 20.43%) y *Bursera microphylla* con 6 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 13.98%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-72. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Adultos																								Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29					
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	3	29	28	4	15	6	8	1	1	8	11	16	47	8	5	2	9	12	24	10	40	287	125	2,606	29.96			
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	26	14	11	11	16	16	20	7	2	15	2	2	2	2	5	11	21	13	12	1	10	219	95	1,989	22.86			
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	16		4	10	13	18	5	7	9	2	1	32	3	2	3	5	18	8	2	11	26	11	206	90	1,871	21.50		
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	4	3	2	4		5	2	8	4	2	1	6	7	7	4	2	13	4	5	4	2	13	21	123	53	1,117	12.84	
6	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae		2	5		5	1	1		3						3	9	3	1	2	2	1		38	17	345	3.97		
7	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae				4		2		1	3		5			5		2		9					31	13	282	3.24		
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae		3	1		1	2		2		3				2		5	3	3		1		2	28	12	254	2.92		
9	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae								2		1	3		1							2			9	4	82	0.94		
10	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae													2			2				1	1		6	3	54	0.63		
11	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae				1		1										1							3	1	27	0.31		
12	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae					2													1					3	1	27	0.31		
13	Palo san	<i>Forchhammeria</i>	Capparaceae									2														2	1	18	0.21		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29	Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)	
		<i>diguetii</i>																													
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae			12		1																			13	6	118	13.98	
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	2			1																		3		6	3	54	6.45	
5	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae											1												1	2	1	18	2.15	
6	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae									1														1	2	1	18	2.15	
7	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae																1								1	0.4	9	1.08	
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae																1								1	0.4	9	1.08	
8	Total			2	12	29	1	1	0	9	0	1	1	5	5	0	1	0	12	0	0	0	0	6	0	6	2	93	40	845	100

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 442 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 9,236 individuos; donde las especies más abundantes son: *Indigofera nelsonii* con 126 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 28.52%), *Acacia goldmanii* con 76 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 17.11%), *Jatropha cuneata* con 57 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 12.88%), *Euphorbia californica* con 27 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 6.19%), *Colubrina glabra*, *Buddleja crotonoides* y *Pithecellobium confine* con 26 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 5.90%, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-73. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29	Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae		35	30		29			8				26	12	5	4		40	37	30	12	13		9	290	126	2,634	28.52
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae					18	1	6	1	135	2			1								7	3		174	76	1,580	17.11
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae												1	14	2	24	28	12	24	26					131	57	1,190	12.88
4	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	4			1	20	2	14	1			6			7		4				1		3		63	27	572	6.19
5	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae									2	19	1	8		1		1	7	6		1	1	4	9	60	26	545	5.90
6	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae				3		1				55														59	26	536	5.80
7	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae		2	4	11		5				6	4			2			1		1			16	7	59	26	536	5.80
8	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae		8	10					1				5	15							11				50	22	454	4.92
9	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae				9	1			2		2	5		8							6	8			41	18	372	4.03
10	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae																30						8	38	17	345	3.74	
11	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae															6	13							19	8	173	1.87	
12	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae		8					1			1													10	4	91	0.98	
13	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae								2		1	2					2							7	3	64	0.69	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29	Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)
14	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae															1	3							1	5	2	45	0.49
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae							1					1		1										3	1	27	0.29
16	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae					1				1														1	3	1	27	0.29
17	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae								1														1	1	3	1	27	0.29
18	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae					2																			2	1	18	0.20
18	Total			4	53	44	24	71	10	22	15	138	86	23	51	35	18	35	81	60	67	57	38	25	24	36	1,017	442	9,236	100

En el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 318 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 6,639 individuos; donde las especies más abundantes son: *Melochia tomentosa* con 128 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 40.22%), *Ruellia californica* con 126 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 39.53%), *Antigonon leptopus* con 24 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 7.66%) y *Turnera diffusa* con 10 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 3.15%) ; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-74. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29	Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	15		2	22	13	12	19		10	12		35	9	8	5	45	20	35	6	3	1	22	294	128	2,670	40.22	
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae		49					50	17						36	16							58	63	289	126	2,625	39.53
3	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae						18				5				2	4							8	19	56	24	509	7.66
4	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae															15	6		2						23	10	209	3.15
5	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae						1																4	11	16	7	145	2.19
6	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae																						6	10	16	7	145	2.19
7	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae								2															12	14	6	127	1.92
8	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae																						9	3	12	5	109	1.64
9	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	Euphorbiaceae																						9		9	4	82	1.23
10	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae										1	1													2	1	18	0.27
10		Total		15	0	0	51	22	32	62	38	0	15	13	1	35	47	43	11	45	22	35	6	3	95	140	731	318	6,639	100

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) en el estrato superior se obtuvo una densidad estimada tipo de 101 ind/ha; y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 2,107 individuos; donde las especies más abundantes son: *Pachycereus pringlei* con 33 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 32.33%), seguida por *Stenocereus gummosus* con 23 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 23.28%) y *Cylindropuntia cholla* con 21 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 21.12%).

En el estrato medio se obtuvo una densidad estimada tipo de 45 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 945 individuos; donde las especies más abundantes son: *Stenocereus gummosus* con 6 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 13.46%), *Yucca valida* con 5 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 10.58%) y *Stenocereus thurberi* con 4 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 8.65%).

Para el estrato inferior se obtuvo una densidad estimada tipo de 51 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 1,063 individuos; donde las especies más abundantes son: *Ferocactus peninsulæ* con 14 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 27.35%), *Agave datyllo* con 8 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 15.38%) y *Mammillaria armillata* con 7 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 14.53%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-75. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Estrato Superior																				Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26					27	28	29
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	6	6	6	1	11	4	4	2	3	2	3	1	2	1	3	5	5	1	1	4	4	75	33	681	32.33		
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	5	3	7		2	4	1		3		6	1	2	2	7	5	2			4	54	23	490	23.28			
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae					4							11	3	3	1	5	10	11		1	49	21	445	21.12			
4	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	2	1		2	3	1	1	2		2	1	1			1		1	3	5	12	1	39	17	354	16.81		
5	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae									11												11	5	100	4.74			
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae									2		1										3	1	27	1.29			
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae					1																1	0.4	9	0.43			
7	Total			13	10	13	3	21	9	6	4	14	9	4	1	20	5	4	6	8	22	22	6	6	16	10	232	101	2,107	100
				Estrato Medio																										
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae										3		6	2	2	4	7	2	3	6		1	36	16	327	34.62		
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	1				2		1					1	6				1	2		2	2	18	8	163	17.31		
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae					1				2					2			1		4	3	1	14	6	127	13.46		
4	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae									11													11	5	100	10.58		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29	Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)						
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae																1					7	1	9	4	82	8.65							
6	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Cactaceae		2			1									1			1			1	1			7	3	64	6.73						
7	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae		1						2																3	1	27	2.88						
8	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae				1												1								2	1	18	1.92						
9	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae													2											2	1	18	1.92						
10	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae			1								1													2	1	18	1.92						
10	Total			1	4	0	1	3	1	1	2	11	5	1	6	5	9	6	9	3	5	9	5	3	10	4	104	45	945	100						
Estrato Inferior																																				
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Cactaceae		3			13	1				2	2	2	1		1			2						5	32	14	291	27.35					
2	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae																			18						18	8	163	15.38					
3	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae						2							1			1	2		10		1			17	7	154	14.53						
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae					2								2	1				1	3			1	2	12	5	109	10.26						
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae		3						7			1													11	5	100	9.40						
6	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae										1			1		3	2							3	10	4	91	8.55						
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae														1	3			1				2		7	3	64	5.98						
8	Garambullo	<i>Lophocereus</i>	Cactaceae												1		1				1						3	1	27	2.56						

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	26	27	28	29	Individuos totales contabilizados (23,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación (20.888 has)	Densidad Relativa (%)
		<i>schottii</i>																												
9	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae																						3	3	1	27	2.56	
10	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgueri</i>	Cactaceae										1													1	2	1	18	1.71
11	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	Cactaceae																							2	2	1	18	1.71
11	Total			0	6	0	0	15	3	0	7	0	3	4	3	5	3	7	3	4	21	13	0	1	8	11	117	51	1,063	100

Altura promedio, diámetro promedio y cobertura

En lo referente a la estructura vertical; en el estrato arbóreo en la categoría de adultos, las especies dominantes son: *Ficus palmeri* con una altura promedio de 4.00 m y un diámetro promedio de 0.40 m, seguida por las especies *Lysiloma candida* con una altura promedio de 3.51 m y un diámetro promedio de 0.14 m, *Forchhammeria watsonii* con una altura promedio de 2.90 m y un diámetro promedio de 0.38 m, *Erythrina flabelliformis* y *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.50 m cada una y un diámetro promedio de 0.13 y 0.09 m, respectivamente.

En el estado juvenil las especies dominantes son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 1.37 m y un diámetro promedio de 0.05 m, *Gochnatia arborescens* con una altura promedio de 1.34 m y un diámetro promedio de 0.07 m, *Adelia virgata* con una altura promedio de 1.31 m y un diámetro promedio de 0.07 m y *Bursera hindsiana* con una altura promedio de 1.28 m y un diámetro promedio de 0.10 m.

Finalmente, en la categoría de renuevos de las especies dominantes son: *Sebastiania bilocularis* con una altura promedio de 0.90 m y un diámetro promedio de 0.04 m, *Bursera microphylla* con una altura promedio de 0.69 m y un diámetro promedio de 0.04 m y *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 0.67 m y un diámetro promedio de 0.04 m; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-76. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Adultos					
1	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	Moraceae	4.00	0.40
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	3.51	0.14
3	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Capparaceae	2.90	0.38
4	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae	2.50	0.13

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
5	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	2.50	0.09
6	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	2.45	0.13
7	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	2.44	0.14
8	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	2.40	0.17
9	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	2.36	0.19
10	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	2.29	0.04
11	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	2.21	0.10
12	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	2.19	0.12
13	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	2.00	0.09
14	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	1.85	0.13
Juveniles					
1	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	1.37	0.05
2	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	1.34	0.07
3	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	1.31	0.07
4	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	1.28	0.10
5	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	1.24	0.10
6	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	1.18	0.07
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	1.18	0.08
Renuevos					
1	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	0.90	0.04
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	0.69	0.04
3	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	0.67	0.04
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	0.50	0.02
5	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	0.42	0.02
6	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	0.35	0.03
7	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	0.30	0.05
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	0.20	0.05

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

En el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Karwinskia humboldtiana* con una altura promedio de 3.03 m y una cobertura de 1.39 m², *Acacia brandegeana* con una altura promedio de 2.30 m y una cobertura de 2.41 m², *Lycium brevipes* con una altura promedio de 2.25 m y una cobertura de 0.38 m², *Colubrina glabra* con una altura promedio de 2.20 m y una cobertura de 0.71 m² y *Pithecellobium confine* con una altura promedio de 2.02 m y una cobertura de 1.56 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-77. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	3.03	1.396
2	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae	2.30	2.405
3	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	2.25	0.385
4	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	2.20	0.711
5	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	2.02	1.559
6	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	1.76	1.019
7	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	1.55	0.356
8	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	1.47	0.109
9	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	1.47	0.545
10	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	1.44	1.029
11	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	1.36	0.630
12	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	1.35	0.672
13	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae	1.23	1.614
14	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	1.20	0.835
15	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	1.18	0.653
16	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	1.04	0.295
17	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	1.03	0.545
18	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	0.35	0.196

En el estrato herbáceo las especies dominantes son: *Solanum hindsianum* con una altura promedio de 1.74 m cada una y una cobertura de 0.47 m², seguida por *Merremia aurea* con una altura promedio de 1.70 m y una cobertura de 0.12 m², *Hyptis laniflora*

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

con una altura promedio de 1.63 m y una cobertura de 0.38 m² y *Viguiera laciniata* con una altura promedio de 1.60 m y una cobertura de 1.13 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-78. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	1.74	0.472
2	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Convolvulaceae	1.70	0.124
3	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	1.63	0.385
4	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	1.60	1.131
5	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	1.40	0.672
6	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	1.16	0.475
7	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	0.99	0.108
8	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	0.84	0.522
9	Caribe	<i>Cnidoscolus angustidens</i>	Euphorbiaceae	0.71	0.014
10	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	0.34	0.101

Finalmente, para las plantas crasas en el estrato superior las especies dominantes son: *Pachycereus pringlei* con una altura de 2.64 m y un diámetro promedio de 0.23 m, *Stenocereus thurberi* con una altura de 2.58 m y un diámetro promedio de 0.12 m y *Stenocereus gummosus* con una altura de 2.05 m y un diámetro promedio de 0.11 m; en el estrato medio las especies dominantes son: *Agave datylio* con una altura de 1.43 m y un diámetro promedio de 0.50 m, *Stenocereus thurberi* con una altura de 1.27 m y un diámetro promedio de 0.19 m y *Pachycereus pringlei* con una altura de 1.21 m y un diámetro promedio de 0.16 m, mientras que para el estrato inferior las especies dominantes son: *Cylindropuntia cholla* con una altura de 0.64 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Stenocereus gummosus* con una altura de 0.62 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Opuntia tapona*, *Stenocereus thurberi* y *Pachycereus pringlei* con una altura de 0.53 m cada una y un diámetro promedio de 0.23, 0.03 y 0.09 m, respectivamente; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-79. Altura y diámetro promedio estimadas para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Estrato Superior					
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2.64	0.23
2	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	2.58	0.12
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	2.05	0.11
4	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae	1.90	0.25
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1.88	0.39
6	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.83	0.08
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	1.70	0.55
Estrato Medio					
1	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	1.43	0.50
2	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	1.27	0.19
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	1.21	0.16
4	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae	1.20	0.50
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1.20	0.50
6	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.15	0.06
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1.15	0.05
8	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	1.10	0.23
9	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae	1.00	0.20
10	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	1.00	0.13
Estrato Inferior					
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	0.64	0.03
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	0.62	0.03
3	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	0.53	0.23
4	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	0.53	0.03
5	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	0.53	0.09
6	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	0.48	0.06
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	0.45	0.16
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	0.33	0.07
9	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	0.20	0.03
10	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	0.09	0.05
11	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	Cactaceae	0.05	0.03

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la AR, FR y DR, se estimó el IVI para cada una de las especies registradas en esta asociación; para la categoría de adultos en el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Bursera microphylla* (72.08), *Lysiloma candida* (62.48), *Jatropha cinerea* (55.86), *Cyrtocarpa edulis* (51.95) y *Fouquieria diguetii* (15.20); en la categoría de juveniles las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (139.92), *Bursera microphylla* (74.26), *Cyrtocarpa edulis* (22.62) y *Bursera hindsiana* (18.38), en la categoría de renuevos las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (168.63), *Fouquieria diguetii* (33.97) y *Bursera microphylla* (29.30); los resultados totales se observan en la siguiente tabla.

Tabla IV-80. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR, separado por categoría.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Adultos						
1	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	22.86	33.78	15.44	72.08
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	21.50	25.54	15.44	62.48
3	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	29.96	10.46	15.44	55.86
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	12.84	22.94	16.18	51.95
5	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	3.97	1.68	9.56	15.20
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2.92	0.25	8.82	12.00
7	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	3.24	1.59	5.88	10.70
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	0.94	0.28	3.68	4.90
9	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	0.63	0.72	2.94	4.29
10	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	0.31	0.18	2.21	2.69
11	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	0.21	1.37	0.74	2.31
12	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	0.31	0.23	1.47	2.01
13	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	0.21	0.13	1.47	1.81
14	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	0.10	0.87	0.74	1.71
14	Total		100	100	100	300

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	58.96	46.76	34.21	139.92
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	20.90	24.42	28.95	74.26
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	4.48	7.61	10.53	22.62
4	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	4.48	6.01	7.89	18.38
5	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	3.73	9.08	5.26	18.07
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	5.22	4.68	5.26	15.17
7	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	2.24	1.45	7.89	11.58
7	Total		100	100	100	300
Renuevos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	52.69	72.47	43.48	168.63
2	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	20.43	4.85	8.70	33.97
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	13.98	6.63	8.70	29.30
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	6.45	4.54	13.04	24.03
5	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	2.15	7.13	8.70	17.97
6	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	2.15	3.42	8.70	14.27
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	1.08	0.59	4.35	6.02
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	1.08	0.37	4.35	5.80
8	Total		100	100	100	300

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Indigofera nelsonii* (46.09), *Acacia goldmanii* (32.41), *Jatropha cuneata* (27.31) *Pithecellobium confine* (26.60), *Colubrina glabra* (21.97), *Euphorbia californica* (20.79) y *Acacia brandegeana* (17.22); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-81. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	28.52	4.37	13.21	46.09
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	17.11	6.81	8.49	32.41

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	12.88	6.88	7.55	27.31
4	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	5.80	10.42	10.38	26.60
5	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	5.90	4.75	11.32	21.97
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	6.19	4.21	10.38	20.79
7	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	0.20	16.08	0.94	17.22
8	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	4.92	5.58	5.66	16.16
9	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	0.98	10.79	2.83	14.60
10	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	4.03	2.38	7.55	13.96
11	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.29	9.34	2.83	12.46
12	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	5.80	1.97	2.83	10.60
13	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	0.69	4.49	3.77	8.96
14	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	3.74	2.57	1.89	8.20
15	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	0.29	3.65	2.83	6.77
16	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	0.29	3.65	2.83	6.77
17	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	1.87	1.31	1.89	5.07
18	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	0.49	0.73	2.83	4.05
18	Total		100	100	100	300

En el estrato herbáceo las especies con mayor IVI son: *Melochia tomentosa* (92.50), *Ruellia californica* (67.45), *Antigonon leptopus* (37.22), *Viguiera laciniata* (32.78) y *Solanum hindsianum* (17.95); los resultados completos se presentan a continuación.

Tabla IV-82. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	40.22	11.86	40.43	92.50
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	39.53	13.03	14.89	67.45

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
3	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	7.66	16.80	12.77	37.22
4	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	0.27	28.25	4.26	32.78
5	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	1.92	11.78	4.26	17.95
6	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	2.19	9.61	4.26	16.05
7	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	3.15	2.52	6.38	12.05
8	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	2.19	2.70	6.38	11.27
9	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	1.64	3.10	4.26	9.00
10	Caribe	<i>Cnidocolus angustidens</i>	1.23	0.36	2.13	3.72
10	Total		100	100	100	300

Finalmente, para las plantas crasas en el estrato superior, las especies con mayor IVI son: *Pachycereus pringlei* (129.14), *Stenocereus gummosus* (52.34) y *Stenocereus thurberi* (49.31); en el estrato medio las especies con mayor IVI son: *Cylindropuntia cholla* (65.70), *Pachycereus pringlei* (55.32), *Ferocactus peninsulae* (47.86) y *Stenocereus gummosus* (30.54); mientras que para el estrato inferior las especies con mayor IVI son: *Ferocactus peninsulae* (123.59), *Pachycereus pringlei* (35.20), *Mammillaria armillata* (28.84) y *Agave datylio* (21.13); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-83. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Estrato Superior						
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	32.33	64.50	32.31	129.14
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	23.28	5.98	23.08	52.34
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	16.81	7.89	24.62	49.31

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	21.12	3.99	13.85	38.96
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1.29	10.43	3.08	14.80
6	Yuca	<i>Yucca valida</i>	4.74	5.17	1.54	11.45
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	0.43	2.03	1.54	4.00
7	Total		100	100	100	300
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	34.62	7.83	23.26	65.70
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	17.31	17.09	20.93	55.32
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	6.73	27.18	13.95	47.86
4	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	13.46	0.80	16.28	30.54
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	8.65	7.04	6.98	22.67
6	Yuca	<i>Yucca valida</i>	10.58	8.48	2.33	21.38
7	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1.92	11.56	4.65	18.13
8	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	1.92	13.73	2.33	17.97
9	Agave	<i>Agave promontorii</i>	1.92	5.78	4.65	12.35
10	Nopal	<i>Opuntia taponæ</i>	2.88	0.53	4.65	8.07
10	Total		100	100	100	300
Estrato Inferior						
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	27.35	81.99	23.26	132.59
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	10.26	8.66	16.28	35.20
3	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	14.53	0.35	13.95	28.84
4	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	15.38	3.42	2.33	21.13
5	Nopal	<i>Opuntia taponæ</i>	9.40	4.45	6.98	20.83
6	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	8.55	0.36	11.63	20.53
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	5.98	0.25	9.30	15.54
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	2.56	0.37	6.98	9.91
9	Biznagueta	<i>Cochemiea poselgueri</i>	1.71	0.03	4.65	6.39

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
10	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	2.56	0.11	2.33	5.00
11	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	1.71	0.01	2.33	4.04
11	Total		100	100	100	300

Índice de Shannon Wiener (H'):

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos de la Selva baja caducifolia que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: $H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

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.

Los resultados se presentan a continuación.

El estrato arbóreo presenta una diversidad media en la categorías de adultos ya que obtuvo una H de 2.39, mientras que las categorías de juveniles y renuevos obtuvieron una diversidad baja ya que el H obtenido fue de 1.28 y 1.38, respectivamente; los resultados se muestran en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-84. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Adultos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	125	0.199	-1.6164	-0.3210
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	95	0.151	-1.8914	-0.2853
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	90	0.143	-1.9480	-0.2777
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	55	0.088	-2.4317	-0.2137
5	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	53	0.085	-2.4637	-0.2097
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	33	0.052	-2.9584	-0.1535
7	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	32	0.051	-2.9718	-0.1522
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	31	0.050	-2.9992	-0.1494
9	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	22	0.035	-3.3440	-0.1180
10	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	21	0.034	-3.3840	-0.1148
11	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	20	0.031	-3.4692	-0.1080
12	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	18	0.028	-3.5623	-0.1011
13	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	17	0.027	-3.6123	-0.0975
14	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	17	0.026	-3.6383	-0.0957
Total			628	1.000		2.3978
14	Riqueza			14		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			2.6391		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.909		
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	34	0.590	-0.5284	-0.3115
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	12	0.209	-1.5656	-0.3271
3	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	3	0.052	-2.9519	-0.1542
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	3	0.045	-3.1061	-0.1391
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	3	0.045	-3.1061	-0.1391
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2	0.037	-3.2884	-0.1227
7	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	1	0.022	-3.7992	-0.0851
7	Total		58	1.000		1.2788

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi	
Riqueza				7		Índice de Diversidad de Shannon	
Hmax = Ln S				1.9459			
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.657			
Renuevos							
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	21	0.527	-0.6408	-0.3376	
2	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	8	0.204	-1.5882	-0.3245	
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	6	0.140	-1.9677	-0.2750	
4	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	3	0.065	-2.7408	-0.1768	
5	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	1	0.022	-3.8395	-0.0826	
6	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	1	0.022	-3.8395	-0.0826	
7	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	0.4	0.011	-4.5326	-0.0487	
8	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	0.4	0.011	-4.5326	-0.0487	
Total			40	1.000	1.3766		
8	Riqueza				8		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S				2.0794		
	Equitatividad (J)= H/Hmax				0.662		

Para el estrato arbustivo el H obtenido es de 2.24, por lo que podemos decir que la diversidad se puede considerar como media, ya que se encuentra entre los rangos de 1.6 a 3.0; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla IV-85. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	126	0.285	-1.2547	-0.3578
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	76	0.171	-1.7656	-0.3021
3	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	57	0.129	-2.0494	-0.2640
4	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	27	0.062	-2.7815	-0.1723

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
5	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	26	0.059	-2.8303	-0.1670
6	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	26	0.058	-2.8471	-0.1652
7	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	26	0.058	-2.8471	-0.1652
8	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	22	0.049	-3.0126	-0.1481
9	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	18	0.040	-3.2110	-0.1295
10	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	17	0.037	-3.2870	-0.1228
11	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	8	0.019	-3.9802	-0.0744
12	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	4	0.010	-4.6220	-0.0454
13	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	3	0.007	-4.9787	-0.0343
14	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	2	0.005	-5.3152	-0.0261
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	1	0.003	-5.8260	-0.0172
16	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	1	0.003	-5.8260	-0.0172
17	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	0.003	-5.8260	-0.0172
18	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	1	0.002	-6.2315	-0.0123
Total			442	1.000		2.2379
				Riqueza	18	Índice de Diversidad de Shannon
18	Hmax = Ln S			2.8904		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.774		

Para el caso del estrato herbáceo se obtuvo un H de 1.42, por lo tanto, la diversidad se puede considerar como baja, ya que se encuentra por debajo del rango de 1.5; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-86. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato herbáceo de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	128	0.402	-0.9108	-0.3663
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	126	0.395	-0.9280	-0.3669
3	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	24	0.077	-2.5691	-0.1968
4	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	10	0.031	-3.4589	-0.1088
5	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	7	0.022	-3.8218	-0.0837
6	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	7	0.022	-3.8218	-0.0837
7	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	6	0.019	-3.9554	-0.0758
8	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	5	0.016	-4.1095	-0.0675
9	Caribe	<i>Cnidocolus angustidens</i>	4	0.012	-4.3972	-0.0541
10	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	1	0.003	-5.9013	-0.0161
Total			318	1.000		1.4196
Riqueza				10		Índice de Diversidad de Shannon
10	Hmax = Ln S			2.3026		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.617		

Finalmente, en las plantas crasas se obtuvo un H de 1.56 en el estrato superior, un H de 1.90 en el estrato medio y un H de 2.08 en el estrato inferior, con esto tenemos que la diversidad obtenida en los tres estratos de las plantas crasas es media ya que los valores se encuentran entre el rango de 1.6 a 3.0, según Magurran (1988); estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-87. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas de la Selva baja caducifolia que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Superior						
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	33	0.323	-1.1292	-0.3651
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	23	0.233	-1.4578	-0.3393
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	21	0.211	-1.5549	-0.3284
4	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	17	0.168	-1.7832	-0.2998
5	Yuca	<i>Yucca valida</i>	5	0.047	-3.0488	-0.1446
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1	0.013	-4.3481	-0.0562
7	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	0.4	0.004	-5.4467	-0.0235
Total			101	1.000		1.5568
Riqueza				7		Índice de Diversidad de Shannon
7	Hmax = Ln S			1.9459		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.800		
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	16	0.346	-1.0609	-0.3672
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	8	0.173	-1.7540	-0.3036
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	6	0.135	-2.0053	-0.2699
4	Yuca	<i>Yucca valida</i>	5	0.106	-2.2465	-0.2376
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	4	0.087	-2.4472	-0.2118
6	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	3	0.067	-2.6985	-0.1816
7	Nopal	<i>Opuntia taponá</i>	1	0.029	-3.5458	-0.1023
8	Agave	<i>Agave promontorii</i>	1	0.019	-3.9512	-0.0760
9	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	1	0.019	-3.9512	-0.0760

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
10	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1	0.019	-3.9512	-0.0760
Total			45	1.000		1.9020
Riqueza				10		Índice de Diversidad de Shannon
10	Hmax = Ln S			2.3026		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.826		
Estrato Inferior						
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	14	0.274	-1.2964	-0.3546
2	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	8	0.154	-1.8718	-0.2880
3	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	7	0.145	-1.9290	-0.2803
4	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	5	0.103	-2.2773	-0.2336
5	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	5	0.094	-2.3643	-0.2223
6	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	4	0.085	-2.4596	-0.2102
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	3	0.060	-2.8163	-0.1685
8	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	1	0.026	-3.6636	-0.0939
9	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	1	0.026	-3.6636	-0.0939
10	Biznagueta	<i>Cochemiea poselgeri</i>	1	0.017	-4.0690	-0.0696
11	Viejito bola	<i>Mammillaria petrophila</i>	1	0.017	-4.0690	-0.0696
Total			51	1.000		2.0844
Riqueza				11		Índice de Diversidad de Shannon
11	Hmax = Ln S			2.3979		
Equitatividad (J)= H/Hmax				0.869		

Matorral sarcocaulé. Este tipo de vegetación se desarrolla en una superficie de 16.746 ha, que representa el 21.95% de la superficie total del proyecto, conforme a la

información del inventario forestal realizado al interior de este matorral se desarrollan las siguientes especies: en el estrato arbóreo se encuentran *Jatropha cinerea*, *Cercidium floridum*, *Cyrtocarpa edulis*, *Lysiloma candida*, *Bursera microphylla*, *Adelia virgata*, *Gochnatia arborescens*, *Esenbeckia flava*, etc., en el estrato arbustivo se encuentran las especies *Indigofera nelsonii*, *Colubrina glabra*, *Acacia goldmanii*, *Acacia goldmanii*, *Jatropha cuneata*, *Viguiera deltoidea*, *Gossypium harknessii*, *Pithecellobium confine*, *Celosia floribunda*, *Asclepias subulata*, etc., en el estrato herbáceo se registraron las siguientes especies *Melochia tomentosa*, *Hyptis laniflora*, *Justicia californica*, *Antigonon leptopus*, *Ruellia californica*, etc., finalmente en las plantas crasas se registraron las siguientes especies *Cylindropuntia cholla*, *Stenocereus gummosus*, *Pachycereus pringlei*, *Ferocactus peninsulae*, *Lophocereus schottii*, *Mammillaria armillata*, etc.

A continuación, se presentan los datos de riqueza, densidad, dominancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad para cada uno de los estratos descritos en el párrafo anterior.

Riqueza

Conforme a los resultados de los sitios de muestreo levantados en campo, para el estrato arbóreo de esta asociación se obtuvo una riqueza de 12 especies $R=12$, las cuales pertenecen a 7 familias diferentes, donde las familias Fabaceae y Euphorbiaceae son las más representativas con 3 especies cada una (25.00% de la riqueza de este estrato, respectivamente), seguidas por las familias Burseraceae con 2 especies (16.67% de la riqueza de este estrato), mientras que las 4 familias restantes registraron una especie cada una (8.33% de la riqueza de este estrato, respectivamente); estos resultados se aprecian en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-88. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaula que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	25.00
3	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	
4	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	
5	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	25.00
6	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	
7	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	
8	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	16.67
9	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	8.33
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	8.33
11	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	8.33
12	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	8.33
12		Total		100.00

En el estrato arbustivo se obtuvo una riqueza de 17 especies pertenecientes a 12 familias diferentes, donde la familia Fabaceae es la mejor representada con 4 especies (23.53% de la riqueza de este estrato), seguida por las familias Euphorbiaceae y Rhamnaceae con 2 especies cada una (11.76% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 9 especies restantes registraron una especie cada una (5.88% de la riqueza de este estrato, respectivamente), estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV-89. Riqueza de especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaula que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	
2	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	23.53
3	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	
4	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	
5	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	11.76
6	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	
7	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	11.76

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
8	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	
9	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	5.88
10	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae	5.88
11	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	5.88
12	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	5.88
13	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	5.88
14	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	5.88
15	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	5.88
16	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	5.88
17	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae	5.88
17	TOTAL			100

Para el estrato herbáceo se obtuvo una riqueza de 7 especies, las cuales pertenecen a 5 especies diferentes, donde las familias Acanthaceae y Solanaceae son las mejor representativas con 2 especies cada (28.57% de la riqueza de este estrato, respectivamente), mientras que las 3 familias restantes obtuvieron una especie cada una (14.29% de la riqueza de este estrato, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-90. Riqueza de especies identificadas en el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	28.57
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	
3	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	28.57
4	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	
5	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae	14.29
6	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	14.29
7	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	14.29
7	Total			100

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) se obtuvo una riqueza de 9 especies, las cuales pertenecen a la familia Cactaceae; tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-91. Riqueza de especies identificadas en las plantas crasas (suculentas) del Matorral sarcocaulé que se distribuye al interior de la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	%
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	Cactaceae	
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	
4	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	100.00
6	Nopal	<i>Opuntia taponá</i>	Cactaceae	
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	
9	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	
9	Total			100

Especies enlistadas en alguna categoría de protección

En lo referente a especies sujetas a alguna categoría de protección con respecto a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 45 especies registradas en la superficie que requiere remoción de vegetación ninguna de ellas se encuentra enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la citada NOM.

Densidad estimada tipo y relativa

En lo que respecta a la densidad estimada tipo y relativa para esta asociación en la categoría de adultos del estrato arbóreo se obtuvo una densidad estimada tipo de 524 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 8,772 individuos, donde las especies más abundantes son: *Jatropha cinerea* con 349 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 66.67%), *Cercidium floridum* con 66 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 12.63%), *Cyrtocarpa edulis* con 35 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 6.61%) y *Lysiloma candida* con 29 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 5.58%).

En la categoría de juveniles se obtuvo una densidad estimada tipo de 65 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 1,082 individuos, donde la especie más abundante es: *Jatropha cinerea* con 52 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 79.76%).

Finalmente, en la categoría de renuevos se obtuvo una densidad estimada tipo de 58 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 979 individuos, donde la especie *Jatropha cinerea* es la más abundante con 45 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 77.63%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-92. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbóreo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaula que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	Individuos totales contabilizados (13,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (16.746 has)	Densidad Relativa (%)
Adultos																				
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	1	14	1	28		32	33	30	57	31	52	64	111	454	349	5848	66.67
2	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	37	32	8			2					3	1	3	86	66	1108	12.63
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	5	2	5	2	1	1	2	3	5	3	4	3	9	45	35	580	6.61
4	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	16		14					1			2	2	3	38	29	489	5.58
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae			6	1			1		1	3		3	2	17	13	219	2.50
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae			1		1	1	2			1	1		9	16	12	206	2.35
7	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae				5	6		1							12	9	155	1.76
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	2		2											4	3	52	0.59
9	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae			1							1			1	3	2	39	0.44
10	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae		2												2	2	26	0.29
11	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	1												1	2	2	26	0.29
12	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae		1									1			2	2	26	0.29
12	Total			62	51	38	36	8	36	39	34	65	38	62	75	137	681	524	8,772	100
Juveniles																				
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae						9		7	18		16		17	67	52	863	79.76

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	Individuos totales contabilizados (13,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (16.746 has)	Densidad Relativa (%)
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	1		4								1		1	7	5	90	8.33
3	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae			2								1			3	2	39	3.57
4	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae													2	2	26	2.38	
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae			2											2	2	26	2.38
6	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae			1											1	1	13	1.19
7	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae				1										1	1	13	1.19
8	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae		1												1	1	13	1.19
8	Total			1	1	9	1	0	9	0	7	18	0	18	0	20	84	65	1,082	100
Renuevos																				
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae		3		8		4		10	10	7	10	2	5	59	45	760	77.63
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	14													14	11	180	18.42
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae			3											3	2	39	3.95
3	Total			14	3	3	8	0	4	0	10	10	7	10	2	5	76	58	979	100

En el estrato arbustivo se obtuvo una densidad estimada tipo de 276 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 4,624 individuos, donde las especies más abundantes son: *Indigofera nelsonii* con 117 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 42.34%), *Colubrina glabra* con 55 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 20.06%), *Acacia goldmanii* con 42 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 15.04%), *Jatropha cuneata* con 14 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 5.01%) y *Viguiera deltoidea* con 11 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 3.90%); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-93. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato arbustivo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaula que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	Individuos totales contabilizados (13,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (16.746 has)	Densidad Relativa (%)
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae			12	20	27	17	14	13	12	14	2	13	8	152	117	1958	42.34
2	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae				30	13	5	6	6	3	3	5		1	72	55	927	20.06
3	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae		1					20	10	13	3	2		5	54	42	696	15.04
4	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae			16				2							18	14	232	5.01
5	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	8	6												14	11	180	3.90
6	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae			11											11	8	142	3.06
7	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae			2	1	3	4							1	11	8	142	3.06
8	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae				1		1					5			7	5	90	1.95
9	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae					1								3	4	3	52	1.11
10	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae			3											3	2	39	0.84
11	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae		1						1						2	2	26	0.56
12	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	1													2	2	26	0.56
13	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae		1											1	2	2	26	0.56
14	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	1							1						2	2	26	0.56
15	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae					1					1				2	2	26	0.56
16	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae		1	1											2	2	26	0.56

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	Individuos totales contabilizados (13,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (16.746 has)	Densidad Relativa (%)
17	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae				1										1	1	13	0.28
17		Total		10	9	45	54	45	27	43	31	28	21	14	14	18	359	276	4,624	100

En el estrato herbáceo se obtuvo una densidad estimada tipo de 251 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 4,199 individuos, donde las especies más abundantes son: *Melochia tomentosa* con 122 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 48.47%), *Hyptis laniflora* con 69 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 27.61%), *Justicia californica* con 32 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 12.58%) y *Antigonon leptopus* con 18 ind/ha., cada una (densidad relativa –Dr- de 7.36%); los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-94. Densidad estimada tipo y relativa obtenida en el estrato herbáceo presente en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaula que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	Individuos totales contabilizados (13,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (16.746 has)	Densidad Relativa (%)
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	51	68	17	3	1	10					3	5		158	122	2035	48.47
2	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	1			4	2	7	58		2	12	1	3		90	69	1159	27.61
3	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae				5	1	6		5	12	1	10	1		41	32	528	12.58
4	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae			2	4	9	4						5		24	18	309	7.36
5	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae			8											8	6	103	2.45
6	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae				1		2								3	2	39	0.92
7	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae	1											1		2	2	26	0.61
7		Total		53	68	27	17	13	29	58	5	14	13	19	10	0	326	251	4,199	100

Finalmente, para las plantas crasas (suculentas) en el estrato superior se obtuvo una densidad estimada tipo de 72 ind/ha; y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 1,198 individuos, donde la especie *Cylindropuntia cholla* es la más abundante con 49 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 68.82%).

En el estrato medio se obtuvo una densidad estimada tipo de 49 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 824 individuos, donde las especies más abundantes son: *Cylindropuntia cholla* con 26 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 53.13%) y *Pachycereus pringlei* 12 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 23.44%).

Para el estrato inferior se obtuvo una densidad estimada tipo de 68 ind/ha., y una densidad estimada en la superficie que requiere remoción de vegetación de 1,134 individuos, donde las especies más abundantes son: *Cylindropuntia cholla* con 26 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 38.64%), *Pachycereus pringlei* con 19 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 28.41%) y *Ferocactus peninsulæ* con 8 ind/ha (densidad relativa –Dr- de 11.36%), los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

Tabla IV-95. Densidad estimada tipo y relativa obtenida para las plantas crasas (suculentas) presentes en las áreas cubiertas por Matorral sarcocaula que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	Individuos totales contabilizados (13,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (16.746 has)	Densidad Relativa (%)	
Estrato Superior																					
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1	35					13					5	10	64	49	824	68.82	
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1			2	4	2	2	1		1			1	2	16	12	206	17.20
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2	2		1	1	4	1			2				13	10	167	13.98	
3	Total			4	37	0	3	5	6	16	1	0	3	0	6	12	93	72	1,198	100	
Estrato Medio																					
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	6	1		2			1	5	1	5		8	5	34	26	438	53.13	
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	4	8			2			1						15	12	193	23.44	
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae		2						1				1		4	3	52	6.25	
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1	1	1											3	2	39	4.69	
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae				1	1	1								3	2	39	4.69	
6	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae			1		1	1								3	2	39	4.69	
7	Nopal	<i>Opuntia taponia</i>	Cactaceae		2												2	2	26	3.13	
7	Total			11	14	2	3	4	2	1	7	1	5	0	9	5	64	49	824	100	
Estrato Inferior																					
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1	27									2	3	1	34	26	438	38.64	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	20	21	22	23	24	25	30	31	32	33	34	35	36	Individuos totales contabilizados (13,000 m ²)	Densidad estimada tipo (Ind/Ha)	Densidad estimada en la Superficie que requiere remoción de vegetación (16.746 has)	Densidad Relativa (%)
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	11	9	2		1		1			1				25	19	322	28.41
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	2	2				2	4							10	8	129	11.36
4	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae				2	1	2	1							6	5	77	6.82
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	2		1			1								4	3	52	4.55
6	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	2									2				4	3	52	4.55
7	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae				1			2							3	2	39	3.41
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae		1				1								2	2	26	2.27
8	Total			18	39	3	3	2	6	8	0	0	5	0	3	1	88	68	1,134	100

Altura promedio, diámetro promedio y cobertura

En lo referente a la estructura vertical; en el estrato arbóreo en la categoría de adultos, las especies dominantes son: *Lysiloma candida* con una altura promedio de 2.93 m y un diámetro promedio de 0.13 m, seguida por las especies *Bursera microphylla* con una altura promedio de 2.85 m cada una y un diámetro promedio de 0.30 m, *Cyrtocarpa edulis* con una altura promedio de 2.82 m y un diámetro promedio de 0.25 m, *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 2.81 m y un diámetro promedio de 0.11 m y *Prosopis juliflora var., articulata* con una altura promedio de 2.70 m cada una y un diámetro promedio de 0.10 m.

En el estado juvenil las especies dominantes son: *Fouquieria diguetii* con una altura promedio de 1.40 m y un diámetro promedio de 0.15 m, *Jatropha cinerea* con una altura promedio de 1.32 m y un diámetro promedio de 0.07 m, *Lysiloma candida* con una altura promedio de 1.29 m y un diámetro promedio de 0.02 m y *Adelia virgata* con una altura promedio de 1.20 m y un diámetro promedio de 0.05 m.

Finalmente, en la categoría de renuevos de las tres especies registradas *Bursera microphylla* es la dominante con una altura promedio de 0.83 m y un diámetro promedio de 0.07 m; los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-96. Altura y diámetro promedio, estimada por categoría del estrato arbóreo, en el Matorral sarcocaula que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Adultos					
1	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	2.93	0.13
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	2.85	0.30
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	2.82	0.25
4	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	2.81	0.11
5	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	2.70	0.10

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
6	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	2.40	0.10
7	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	2.33	0.05
8	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	2.27	0.15
9	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	2.21	0.07
10	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	2.13	0.17
11	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	2.00	0.15
12	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	1.83	0.10
Juveniles					
1	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	1.40	0.15
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	1.32	0.07
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	1.29	0.02
4	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	1.20	0.05
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	1.15	0.90
6	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	1.13	0.15
7	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	1.00	0.15
8	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	1.00	0.10
Renuevos					
1	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	0.83	0.07
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	0.66	0.03
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	0.10	0.03

Para el estrato arbustivo las especies dominantes son: *Karwinskia humboldtiana* con una altura promedio de 2.60 m y una cobertura de 1.23 m², *Caesalpinia californica* con una altura promedio de 2.10 m y una cobertura de 0.79 m², *Pithecellobium confine* con una altura promedio de 2.09 m y una cobertura de 1.12 m², *Colubrina glabra* con una altura promedio de 2.02 m y una cobertura de 0.46 m² y *Lycium brevipes* con una altura promedio de 2.00 m y una cobertura de 0.79 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-97. Altura promedio y cobertura estimada para el estrato arbustivo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	2.60	1.227
2	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	2.10	0.785
3	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	2.09	1.123
4	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	2.02	0.461
5	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	2.00	0.785
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	1.95	1.247
7	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	1.90	0.196
8	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae	1.65	0.908
9	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	1.63	1.392
10	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	1.61	0.349
11	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	1.52	0.905
12	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae	1.27	0.894
13	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	1.26	0.818
14	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	1.17	0.631
15	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	1.05	0.601
16	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	0.97	0.422
17	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	0.50	0.218

Para el estrato herbáceo las especies dominantes son: *Solanum hindsianum* y *Bebbia juncea* con una altura promedio de 1.30 m cada una y una cobertura de 0.19 y 0.95 m², respectivamente e *Hyptis laniflora* con una altura promedio de 1.29 m y una cobertura de 0.76 m²; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-98. Altura promedio y cobertura estimadas para el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Cobertura (m ²)
1	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	1.30	0.189
2	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae	1.30	0.950
3	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	1.29	0.763
4	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	1.26	0.439
5	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	1.16	0.390
6	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	0.97	0.346
7	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	0.83	0.785

Finalmente, para el estrato superior de las plantas crasas de las 3 especies registradas, *Pachycereus pringlei* es la dominante con una altura de 2.89 m y un diámetro promedio de 0.24 m.

En el estrato medio las especies dominantes son: *Opuntia tapona* con una altura de 1.45 m y un diámetro promedio de 0.03 m, *Lophocereus schottii* con una altura de 1.27 m y un diámetro promedio de 0.10 m y *Cylindropuntia cholla* con una altura de 1.25 m y un diámetro promedio de 0.26 m.

En el estrato inferior las especies dominantes son: *Stenocereus gummosus* con una altura de 0.90 m y un diámetro promedio de 0.04 m, *Lophocereus schottii* con una altura de 0.74 m y un diámetro promedio de 0.08 m y *Stenocereus thurberi* con una altura de 0.70 m y un diámetro promedio de 0.06 m; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV-99. Altura y diámetro promedio estimadas para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
Estrato Superior					
1	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	2.89	0.24
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	2.08	0.10

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Altura promedio (m)	Diámetro promedio (m)
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.80	0.11
Estrato Medio					
1	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	1.45	0.03
2	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	1.27	0.10
3	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	1.25	0.26
4	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	1.23	0.23
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	1.23	0.05
6	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	1.20	0.18
7	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	1.10	0.08
Estrato Inferior					
1	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	0.90	0.04
2	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	0.74	0.08
3	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	0.70	0.06
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	0.65	0.08
5	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	0.53	0.04
6	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	0.24	0.06
7	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	0.12	0.05
8	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	0.10	0.04

Índice de valor de importancia (IVI)

Mediante el cálculo de la AR, FR y DR, se estimó el IVI para cada una de las especies registradas en esta asociación; para la categoría de adultos en el estrato arbóreo las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (133.70), *Cyrtocarpa edulis* (49.61), *Cercidium floridum* (33.98) y *Bursera microphylla* (24.92); para la categoría de juveniles las especies con mayor IVI son: *Jatropha cinerea* (127.95), *Bursera hindsiana* (85.74) y *Lysiloma candida* (33.62), en la categoría de renuevos de las tres especies registradas la de mayor IVI es: *Jatropha cinerea* (166.02); los resultados totales se observan en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-100. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbóreo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé de la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por categoría.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Adultos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	66.67	48.57	18.46	133.70
2	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	6.61	23.00	20.00	49.61
3	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	12.63	10.59	10.77	33.98
4	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2.50	11.66	10.77	24.92
5	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	5.58	3.96	9.23	18.77
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2.35	0.44	10.77	13.55
7	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	1.76	0.73	4.62	7.11
8	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	0.44	0.45	4.62	5.50
9	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	0.59	0.06	3.08	3.73
10	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	0.29	0.30	3.08	3.67
11	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	0.29	0.11	3.08	3.48
12	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	0.29	0.13	1.54	1.96
12	Total		100	100	100	300
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	79.76	16.9410	31.25	127.95
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2.38	77.1068	6.25	85.74
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	8.33	0.2821	25.00	33.62
4	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	3.57	2.7730	12.50	18.84
5	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2.38	0.2483	6.25	8.88
6	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	1.19	1.3037	6.25	8.74
7	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1.19	0.9312	6.25	8.37
8	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	1.19	0.4139	6.25	7.85
8	Total		100	100	100	300
Renuevos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	77.63	6.5743	81.82	166.02
2	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	3.95	93.3004	9.09	106.34
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	18.42	0.1253	9.09	27.64

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
3	Total		100	100	100	300

En el estrato arbustivo las especies con mayor IVI son: *Indigofera nelsonii* (66.85), *Colubrina glabra* (39.69), *Acacia goldmanii* (34.52), *Pithecellobium confine* (20.66), *Jatropha cuneata* (19.32) y *Euphorbia californica* (13.75); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-101. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato arbustivo que se desarrolla en el Matorral sarcocaula de la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	42.34	4.87	19.64	66.85
2	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	20.06	3.56	16.07	39.69
3	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	15.04	6.98	12.50	34.52
4	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	3.06	8.66	8.93	20.66
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	5.01	10.74	3.57	19.32
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	0.56	9.62	3.57	13.75
7	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	3.90	6.31	3.57	13.78
8	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	1.11	6.89	3.57	11.58
9	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.28	9.47	1.79	11.53
10	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	0.56	7.00	3.57	11.13
11	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	0.56	6.06	3.57	10.19
12	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	0.56	6.06	3.57	10.19
13	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	1.95	2.69	5.36	10.00
14	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	0.56	4.64	3.57	8.77
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	3.06	1.68	1.79	6.53
16	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	0.84	3.26	1.79	5.88

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
17	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	0.56	1.51	3.57	5.64
17	Total		100	100	100	300

En el estrato herbáceo las especies con mayor IVI son: *Melochia tomentosa* (81.43), *Hyptis laniflora* (73.07), *Justicia californica* (44.40) y *Antigonon leptopus* (33.01); los resultados completos se presentan a continuación.

Tabla IV-102. Índice de Valor de Importancia estimado para el estrato herbáceo que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé de la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	48.47	10.10	22.86	81.43
2	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	27.61	19.75	25.71	73.07
3	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	12.58	8.96	22.86	44.40
4	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	7.36	11.36	14.29	33.01
5	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	0.61	24.60	5.71	30.93
6	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	2.45	20.33	2.86	25.64
7	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	0.92	4.88	5.71	11.52
7	Total		100	100	100	300

Finalmente, para las plantas crasas en el estrato superior, de las tres especies registradas, *Cylindropuntia cholla* obtuvo el mayor IVI (130.14); en el estrato medio las especies con mayor IVI son: *Cylindropuntia cholla* (176.68), *Pachycereus pringlei* (45.81) y *Ferocactus peninsulæ* (21.25), mientras que para el estrato inferior las especies con mayor IVI son: *Cylindropuntia cholla* (106.80), *Pachycereus pringlei*

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

(88.25), *Ferocactus peninsulæ* (28.18) y *Cochemiea poselgeri* (21.54); los resultados completos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-103. Índice de Valor de Importancia estimado para las plantas crasas que se desarrolla en el Matorral sarcocaulé de la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Densidad Relativa (%)	Coefficiente Simple de Dominancia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de valor de Importancia
Estrato Superior						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	68.82	37.52	23.81	130.14
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	13.98	55.29	33.33	102.61
3	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	17.20	7.19	42.86	67.25
3	Total		100	100	100	300
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	53.13	88.94	34.62	176.68
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	23.44	6.99	15.38	45.81
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	6.25	3.46	11.54	21.25
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	4.69	0.33	11.54	16.56
5	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	4.69	0.16	11.54	16.39
6	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	4.69	0.09	11.54	16.31
7	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	3.13	0.02	3.85	6.99
7	Total		100	100	100	300
Estrato Superior						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	38.64	50.31	17.86	106.80
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	28.41	38.41	21.43	88.25
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	11.36	2.54	14.29	28.18
4	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	6.82	0.44	14.29	21.54
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	4.55	6.01	10.71	21.27
6	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	4.55	1.01	7.14	12.70
7	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	3.41	0.09	7.14	10.64
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	2.27	1.20	7.14	10.62
8	Total		100	100	100	300

Índice de Shannon Wiener (H'):

Mediante este índice se realizó el cálculo de la diversidad florística para cada uno de los estratos del Matorral sarcocaulé que se desarrolla en la superficie que requiere

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

remoción de vegetación; este índice fue calculado con los registros de cada especie (riqueza), según la siguiente fórmula: $H' = \sum p_i / \log(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

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.

Los resultados se presentan a continuación.

El estrato arbóreo presenta una diversidad baja en sus tres categorías (Adulto, juvenil y renovación), ya que el H obtenido es de 1.23, 0.84 y 0.64, respectivamente, el cual se encuentra por debajo del rango de 1.5, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-104. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbóreo del Matorral sarcocaula que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Adultos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	349	0.667	-0.4055	-0.2703
2	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	66	0.126	-2.0692	-0.2613
3	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	35	0.066	-2.7169	-0.1795
4	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	29	0.056	-2.8860	-0.1610
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	13	0.025	-3.6903	-0.0921
6	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	12	0.023	-3.7510	-0.0881
7	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	9	0.018	-4.0387	-0.0712
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	3	0.006	-5.1373	-0.0302
9	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	2	0.004	-5.4250	-0.0239
10	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	2	0.003	-5.8304	-0.0171
11	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	2	0.003	-5.8304	-0.0171
12	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	2	0.003	-5.8304	-0.0171
12	Total		524	1.000		1.2290

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Riqueza				12		
Hmax = Ln S				2.4849	Índice de Diversidad de Shannon	
Equitatividad (J)= H/Hmax			0.495			
Juveniles						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	52	0.798	-0.2261	-0.1804
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	5	0.083	-2.4849	-0.2071
3	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	2	0.036	-3.3322	-0.1190
4	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	2	0.024	-3.7377	-0.0890
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2	0.024	-3.7377	-0.0890
6	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1	0.012	-4.4308	-0.0527
7	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	1	0.012	-4.4308	-0.0527
8	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	1	0.012	-4.4308	-0.0527
Total			65	1.000	0.8427	
8	Riqueza			8	Índice de Diversidad de Shannon	
	Hmax = Ln S			2.0794		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.405		
Renuevos						
1	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	45	0.776	-0.2532	-0.1966
2	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	11	0.184	-1.6917	-0.3116
3	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	2	0.039	-3.2321	-0.1276
Total			58	1.000	0.6358	
3	Riqueza			3	Índice de Diversidad de Shannon	
	Hmax = Ln S			1.0986		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.579		

Para el estrato arbustivo el H obtenido es de 1.82, por lo que podemos decir que la diversidad se puede considerar como media, ya que se encuentra entre los rangos de 1.6 a 3.0; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-105. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las especies identificadas en el estrato arbustivo del Matorral sarcocaula que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	117	0.423	-0.8594	-0.3639
2	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	55	0.201	-1.6067	-0.3222
3	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	42	0.150	-1.8943	-0.2849
4	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	14	0.050	-2.9930	-0.1501
5	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	11	0.039	-3.2443	-0.1265
6	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	8	0.031	-3.4854	-0.1068
7	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	8	0.031	-3.4854	-0.1068
8	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	5	0.019	-3.9374	-0.0768
9	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	3	0.011	-4.4970	-0.0501
10	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	2	0.008	-4.7847	-0.0400
11	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	2	0.006	-5.1902	-0.0289
12	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	2	0.006	-5.1902	-0.0289
13	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	2	0.006	-5.1902	-0.0289
14	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	2	0.006	-5.1902	-0.0289
15	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	2	0.006	-5.1902	-0.0289
16	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	2	0.006	-5.1902	-0.0289
17	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	0.003	-5.8833	-0.0164
TOTAL			276	1.000		1.8180
17	Riqueza			17		Índice de Diversidad de
	Hmax = Ln S			2.8332		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
						Shannon
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.642		

Para el caso del estrato herbáceo se obtuvo un H de 1.32, por lo tanto, la diversidad se puede considerar como baja, ya que se encuentra por debajo del rango de 1.5; tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla IV-106. Índice de diversidad de Shannon calculado para las especies identificadas en el estrato herbáceo del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	122	0.485	-0.7243	-0.3510
2	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	69	0.276	-1.2871	-0.3553
3	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	32	0.126	-2.0733	-0.2608
4	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	18	0.074	-2.6088	-0.1921
5	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	6	0.025	-3.7075	-0.0910
6	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	2	0.009	-4.6883	-0.0431
7	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	2	0.006	-5.0938	-0.0313
TOTAL			251	1.000	1.3246	
Riqueza				7		Índice de Diversidad de Shannon
Hmax = Ln S				1.9459		
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.681		

Finalmente, en las plantas crasas se obtuvo un H de 0.83 en el estrato superior, un H de 1.39 en el estrato medio y un H de 1.64 en el estrato inferior, con esto tenemos que la diversidad obtenida en los estratos superior y medio es baja, mientras que para el estrato inferior la diversidad se considera como media; estos resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-107. Índice de diversidad de Shannon calculado, para las plantas crasas del Matorral sarcocaulé que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Estrato Superior						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	49	0.688	-0.3737	-0.2572
2	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	12	0.172	-1.7600	-0.3028
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	10	0.140	-1.9677	-0.2750
Total			72	1.000		0.8350
3	Riqueza			3		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.0986		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.760		
Estrato Medio						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	26	0.531	-0.6325	-0.3360
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	12	0.234	-1.4508	-0.3400
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	3	0.063	-2.7726	-0.1733
4	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	2	0.047	-3.0603	-0.1435
5	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	2	0.047	-3.0603	-0.1435
6	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	2	0.047	-3.0603	-0.1435
7	Nopal	<i>Opuntia taponá</i>	2	0.031	-3.4657	-0.1083
Total			49	1.000		1.3880
7	Riqueza			7		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			1.9459		
	Equitatividad (J)= H/Hmax			0.713		
Estrato Inferior						
1	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	26	0.386	-0.9510	-0.3674
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	19	0.284	-1.2585	-0.3575
3	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulæ</i>	8	0.114	-2.1748	-0.2471
4	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	5	0.068	-2.6856	-0.1831
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	3	0.045	-3.0910	-0.1405
6	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	3	0.045	-3.0910	-0.1405
7	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	2	0.034	-3.3787	-0.1152
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	2	0.023	-3.7842	-0.0860
8	TOTAL			68	1.000	1.6374
	Riqueza			8		Índice de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Individuos estimados por Hectárea	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
$H_{max} = \ln S$				2.0794	Diversidad de Shannon	
Equitatividad (J)=			H/H _{max}	0.787		

Sin vegetación aparente. Este uso de suelo corresponde a superficies desprovistas de vegetación, se trata principalmente de algunos caminos y veredas, fracciones de cauces de arroyos y algunos cascos de ranchos, que en conjunto ocupan una superficie de 38.647 ha, que representa el 50.66% de la superficie total del SAR.

IV.2.3.2. Fauna

IV.2.3.2.1. Análisis general bibliográfico

A nivel mundial, una de las regionalizaciones faunísticas más aceptables es la propuesta por P. L. Sclater y A.L. Wallace, que divide a América en dos regiones: Neártica y Neotropical, cuyos límites se encuentran precisamente en territorio mexicano y siguen, de manera muy irregular, la línea del Trópico de Cáncer () (INEGI, 2008).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

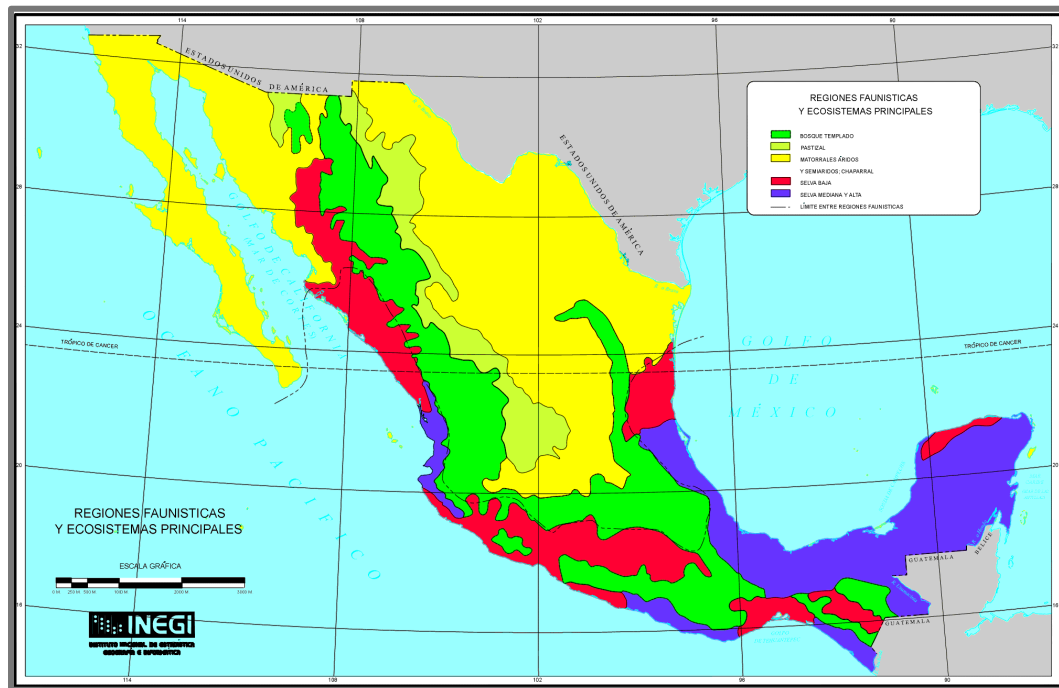


Figura IV-38. Región faunística donde se ubica el proyecto.

La región neártica comprende a Norteamérica, incluyendo las regiones áridas y altiplánicas del norte y centro de México; a su vez la región árida neotropical se extiende desde las zonas cálidas y húmedas de México hasta el extremo austral de América del Sur. Cada una de estas áreas presenta una fauna característica que refleja en gran medida el grado de aislamiento biogeográfico que han tenido en su historia geológica (INEGI, 2008).

Wilbur (1987) reconoce los distritos faunísticos del desierto del Vizcaíno y de Los Cabos, en la Península no hay especies indicadoras que muestren con claridad la separación de las distintas zonas geográficas; como sucede en otras regiones más septentrionales de Norteamérica, sino más bien es la estructura de las comunidades faunísticas las que caracterizan a una región determinada.

De acuerdo a la clasificación de Nelson (1921) y Wiggins (1980), el área del proyecto se ubica en la zona faunística del Distrito Del Cabo, en la Región Ando Tropical (E4). Esta región es muy extensa, ya que comprende desde una franja al norte de la ciudad

de La Paz hasta el límite sur estatal y por la diversidad de ecosistemas como el costero, desértico, tropical y boscoso se propicia la abundancia de especies faunísticas.

En referencia a los niveles de endemismo, para los vertebrados se tiene lo siguiente: para los reptiles, 10 especies son endémicas al nivel específico y 5 lo son al nivel subespecífico; para las aves, 2 son endémicas al nivel específico, mientras 22 lo son al nivel subespecífico; y para los mamíferos, 2 especies endémicas lo son al nivel específico y 12 al nivel subespecífico (CIBNOR, 1994).

Estos niveles de endemismo y los altos porcentajes mostrados en los diferentes grupos zoológicos denotan el aislamiento genético al que han estado sujetas las poblaciones de las especies en la región. A pesar de la influencia del Desierto Sonorense sobre la biota en general, un porcentaje importante de la fauna no comparte afinidades con los grupos similares de las porciones del norte de la península, en algunos casos sobre todo a nivel específico (reptiles; grupo de desplazamiento reducido) y en los otros grupos a nivel subespecífico (aves y mamíferos; grupos de mayores posibilidades de desplazamiento) (CIBNOR, 1994).

A continuación, se presenta el análisis de la fauna (vertebrados en sus tres principales grupos: reptiles, mamíferos y aves) con base en una revisión bibliográfica, considerando el listado faunístico reportado para la región del Cabo, el cual incluye desde la vegetación de pino en la parte más alta de la región hasta la vegetación de matorral en las partes bajas.

Herpetofauna: La herpetofauna de la región está compuesta por un total de 48 especies agrupadas en 39 géneros, pertenecientes a 16 familias de anfibios y reptiles, destacando en forma notable la escasa representación de anfibios y la ausencia del grupo de las salamandras. Así mismo, dentro del grupo de los reptiles sobresalen las lagartijas de la familia Iguanidae y las serpientes de la familia Colubridae, que son las que mayor número de representantes tienen (CIBNOR, 1988).

En la Región, tomando en cuenta únicamente la selva baja caducifolia y los bosques de encino y de pino-encino (Álvarez et al., 1988), se pueden encontrar el 60% de las especies reportadas para la Región del Cabo; pero si se incluye el matorral desértico en el pie de monte y las tierras bajas, se pueden considerar a casi todos los representantes de la herpetofauna de la región, con excepción de algunas especies, que si bien alcanzan esta zona, sólo lo hacen marginalmente.

Álvarez, et al., (1988) reporta entre las principales especies que destacan en la selva baja caducifolia están: *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Petrosaurus thalassinus*, *Nerodia valida celano* y *Masticophis aurigulus*; otras como *Xantusia vigilis gilberti* y *Gerrhonotus paucicariantus* habitan principalmente en el bosque de pino-encino, en tanto que otras más son básicamente desérticas como *Bipes biporus*, *Cnemidophorus hyperythrus* y *Dipsosaurus dorsalis lucasensis*. Dentro del grupo de los reptiles que son endémicos de la Región del Cabo, se puede decir que la Sierra La Laguna es el principal sitio de ocurrencia de *Pyllodactylus unctus*, *Petrosaurus thalassinus thalassinus*, *Sceloporus licki*, *S. hunsakeri*, *Xantusia vigilis gilberti*, *Cnemidophorus maximus* y *Masticophis aurigulus*.

El mismo autor señala que para la región del Cabo se reportan cuatro especies de anfibios, las más comunes son: la “ranita verde” (*Hyla regilla*), está asociada principalmente a cuerpos de agua permanentes (arroyos, pozas, etc.), mientras que las otras dos especies de “sapos” (*Bufo punctatus* y *Scaphiopus couchi*), además de encontrarse en estos sitios son frecuentes en zonas totalmente áridas inmediatamente después de las lluvias.

Existen varias especies de lagartijas que se distribuyen en casi toda la Región, sin embargo, éstas tienen marcada preferencia por determinado tipo de vegetación y altitud; así, la pequeña *Xantusia vigilis gilberti*, que en otro lugar es habitante típica de zonas áridas y semiáridas, Stebbins (1985); citado por Álvarez, et al., (1988), señala que se encuentra en forma muy abundante en la parte superior de la Sierra, en el

bosque de pino-encino; lo mismo sucede con el ánguido o ajolote *Gerrhonotus paucicariantus*, que es una “lagartija” de mayor tamaño que se encuentra con mayor frecuencia a las mismas altitudes y en el mismo tipo de vegetación. Los gecónidos *Phyllodactylus unctus* y *P. xanti*, que pertenecen a un grupo básicamente tropical hasta ahora se ha encontrado únicamente en las partes bajas con matorral desértico y en la selva. Por su parte los “bejoris” (*Sceloporus licki* y *S. hunsakeri*), son habitantes más frecuentes en las partes bajas. La “iguana” (*Ctenosaura hemilopha*), que es la especie de mayor tamaño, se encuentra básicamente en las áreas de matorral desértico y selva baja caducifolia y no se le ha encontrado más allá de los 1,000 msnm. El ánguido o “ajolote” (*Gerrhonotus paucicariantus*), es una especie prácticamente endémica a la Región y abundante en sitios cubiertos por hojarasca. La lagartija más pequeña (*Xantusia vigilis gilberti*), es pocas veces vista, solo ha sido observada en el bosque de encino-pino. Y la “lagartija o ajolote rayado” (*Eumeces lagunensis*) especie muy difícil de localizar y que se ubica en las partes húmedas de la Región.

Álvarez, et al., (1988) señala respecto a las serpientes que 5 de las 19 especies han sido encontradas en toda la región en forma frecuente. Estas son: “la chirrionera” (*Masticophis flagellum fuliginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobre todo en las partes bajas con matorral desértico; el “alicante” (*Pituophis vertebralis*), abundante y común en todo tipo de vegetación; la “serpiente real o burila” (*Lampropeltis getula*); la “culebra chata” (*Salvadora hexalepis*), registrada para todos los niveles de la Región; y la “víbora de cascabel” (*Crotalus ruber*), es la más común de las tres únicas serpientes venenosas de la región. Otras serpientes han sido observadas únicamente en las partes bajas de la Región, estas son; “culebra ciega” (*Leptotyphlops 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 lyrophanes*), y la “culebra nocturna” (*Hipsiglena torquata*), mientras que de las culebras reportadas para la zona se han observado en las partes altas a *Masticophis aurigulus* y *Nerodia valida*. Las serpientes que han sido observadas en la parte alta de la Región son;

“chirriónera del Cabo” (*Masticophis aurigulus*) y la “culebra prieta” (*Nerodia valida*), que corresponde a dos especies de la selva baja caducifolia y el bosque de encino. De igual forma la culebrita de cabeza negra (*Tantilla planiceps transmontana*) y la culebrita nocturna de Baja California (*Eridiphas slevini*), la primera localizada sólo en la parte arbolada y la segunda en la parte inferior con matorral y selva baja caducifolia. Las otras dos “víboras de cascabel” (*Crotalus mitchelli* y *C. enyo*), sólo se han localizado en las partes bajas.

Ornitofauna: De acuerdo a la situación de residencia, se definen dos grupos de aves, las primeras de ellas en residentes reproductoras permanentes y reproductoras que migran después de completar su ciclo; y en segundo lugar, las aves que migran hacia la Región desde localidades norteñas de la península de mayores latitudes.

Se han registrado un total de 59 especies de aves residentes entre endémicas y no endémicas para la zona (Álvarez et al., 1988), particularmente en las asociaciones vegetales de selva baja caducifolia y de bosque de encino - pino. Sin embargo, si consideramos las aves que se presentan en el matorral sarcocaula específicamente en la intergradación de los bordes de la selva baja y el matorral, el número de especies presente se eleva a 66.

Entre las aves residentes, algunas realizan movimientos estacionales, e inclusive dentro de la misma estación, entre la selva baja caducifolia y el bosque. Estos movimientos se relacionan directamente con la abundancia de recursos alimenticios. Así, durante la época de invierno, cuando la temperatura baja y los recursos se vuelven escasos, algunas especies descienden del bosque a la selva (por ejemplo *Melanerpes formicivorus angustifrons*, *Columba fasciata vioscae*) en busca de mejores condiciones. Por el contrario, durante el verano-otoño, algunas especies presentes en la selva, e inclusive propias del matorral, ascienden al bosque (por ejemplo *Aphelocoma coerulescens hypoleuca*).

Rodríguez et al., (1988), reporta para la región 74 especies, reproduciéndose ahí

mismo 34 de ellas. De las 34 especies reproductoras, 24 son endémicas de la Región del Cabo y de ellas 15 se reproducen exclusivamente en el bosque de pino-encino. Dentro de las especies endémicas se encuentran; “paloma serrana” (*Columba fasciata vioscae*), “pitorreal” (*Melanerpes formicivorus angustifrons*), “mosquerito común” (*Contopus sordidulus peninsulae*), “mosquerito verdín” (*Empidonax difficilis cineritius*), “saltapalo” (*Sitta carolinensis lagunae*), “vireo olivaceo” (*Vireo huttoni cognatus*), “vireo gorgeador” (*Vireo gilvus victoriae*), “escabador” (*Pipilo erythrophthalmus magnirostris*) y “llamita o ojilumbre” (*Junco phaeonotus bairdi*), entre otras.

Mastofauna: De las 47 especies reportadas para la Región del Cabo, Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina, et al., (1991, 1992) citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), reportan un total de 40 especies de posible ocurrencia en el área, incluidas dentro de 6 órdenes, 17 familias y 33 géneros.

Álvarez (1995; Álvarez et al (1994); Gallina, et al (1992); citados en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003); señalan que de todos los tipos de vegetación considerados para la microcuenca, el matorral 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, dos especies de lagomorfos: “liebre” (*Lepus californicus*), “conejo matorralero” (*Sylvilagus bachmani peninsularis*) y “conejo cola blanca” (*S. audubonii confinis*); y cinco especies de roedores, incluyendo a la “ardilla o 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 o tucita” (*Thomomys umbrinus anitae*), y la “rata de campo” (*Neotoma lepida arenacea*).

Las partes altas, de acuerdo a Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina et al., (1992) cuentan con el siguiente número de especies: la selva baja caducifolia con 30

especies, siendo el hábitat principal de murciélagos (*Mormoops megalophylla refescens*, *Macrotus waterhousii californicus*, *Natalus stramineus mexicanus*, *Antrozous pallidus minor* y *Tadarida macrotis*), y el límite de la distribución de la “liebre” (*Lepus californicus*); y los bosques de encino y encino-pino, con 25 especies cada una, donde sólo se distribuyen “musaraña” (*Sorex ornatos lagunae*) y el “ratón piñonero” (*Peromyscus truei lagunae*), siendo la principal área de distribución del “puma” (*Puma concolor improcera*) en la Región del Cabo.

Álvarez, (1995); Álvarez, et al., (1994) y Gallina et al., (1992), citado en el Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra la Laguna (CONANP, 2003), menciona que conforme a Los carnívoros constituyen el 17% (8 especies) de la mastofauna distribuida en la región; “zorrra gris” (*Urocyon cinereoargenteus peninsularis*), “babisuri” (*Bassariscus astutus palmarius*), “zorrillo” (*Spilogale putorius lucasana*), “mapache” (*Procyon lotor grinnelli*), “coyote” (*Canis latrans peninsulae*) y “gato montés” (*Lynx rufus peninsularis*), se distribuyen ampliamente en los cuatro tipos de vegetación, con excepción del “tejón” (*Taxidea taxus*), que sólo ha sido localizado en las tierras bajas, y el “puma” (*Puma concolor improcera*) del cual se han encontrado rastros de su presencia sólo en las partes más elevadas e inaccesibles; actualmente estas dos especies son raras en la región, sobre todo el puma.

El orden artiodáctila está representado en la zona por una sola especie (2%), el “venado bura” (*Odocoileus hemionus peninsulae*). El venado se encuentra distribuido en todos los tipos de vegetación y rangos altitudinales, sin embargo, en la parte superior, con bosque de encino-pino es donde ha encontrado el hábitat más adecuado.

Gallina et al. (1988), señala que en la Región existen 4 subespecies endémicas, tres roedores: el “ratón piñonero” (*Peromyscus truei lagunae*), la “rata de campo” (*Neotoma lepida notia*) y la “tuza” (*Thomomys umbinus alticolus*), y un insectívoro: la “musaraña” (*Sorex ornatus lagunae*), de éstas, la musaraña y el ratón, se encuentran restringidas a las zonas con bosque mixto de pino y encino.

Sin embargo, el inventario parece aún estar lejos de completarse, ya que frecuentemente se llevan a cabo nuevos registros de especies a lo largo de la Península o en sus costas y cuya presencia, más allá de ser accidental, sugieren todavía la existencia de grandes huecos en el conocimiento de la distribución de la fauna en esta región.

IV.2.3.2.2. Análisis de la fauna en el SAR

Muestreo de campo

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el SAR definido para el proyecto en comento, se realizó un muestreo aleatorio al interior del mismo tomando en consideración los siguientes puntos:

- ✓ Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el SAR donde se establecerá el proyecto. En este caso se seleccionaron cuatro grupos de vertebrados: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.
- ✓ Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metodología

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del SAR definido para el

proyecto; mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- ✓ 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. Los transectos utilizados para el avistamiento de las aves fueron de 20 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 10.00 ha.
- ✓ Para el grupo de los mamíferos, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso madrigueras. Los transectos utilizados para el avistamiento de los mamíferos fueron de 10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 5.00 ha.
- ✓ Para el registro de los reptiles y anfibios 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, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los transectos utilizados para el avistamiento de los reptiles y anfibios fueron de 10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 5.00 ha.

Los datos recabados para cada uno de los grupos fueron nombre común de la especie y número de individuos observados.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el SAR, mientras que en la Figura IV-39 se muestra su ubicación geográfica de los mismos.

Transectos de Fauna a Nivel Sar				
Transecto	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R			
	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	594353	2668219	594665	2668517
2	594873	2667229	595085	2666873
3	595702	2665982	595532	2665602
4	596758	2663899	596452	2664233
5	595266	2661874	595201	2662322
6	596331	2659416	596084	2658956
7	592699	2657987	593097	2657716
8	596034	2657309	596030	2656834
9	595894	2653853	595744	2653395
10	595670	2652395	595386	2651951

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

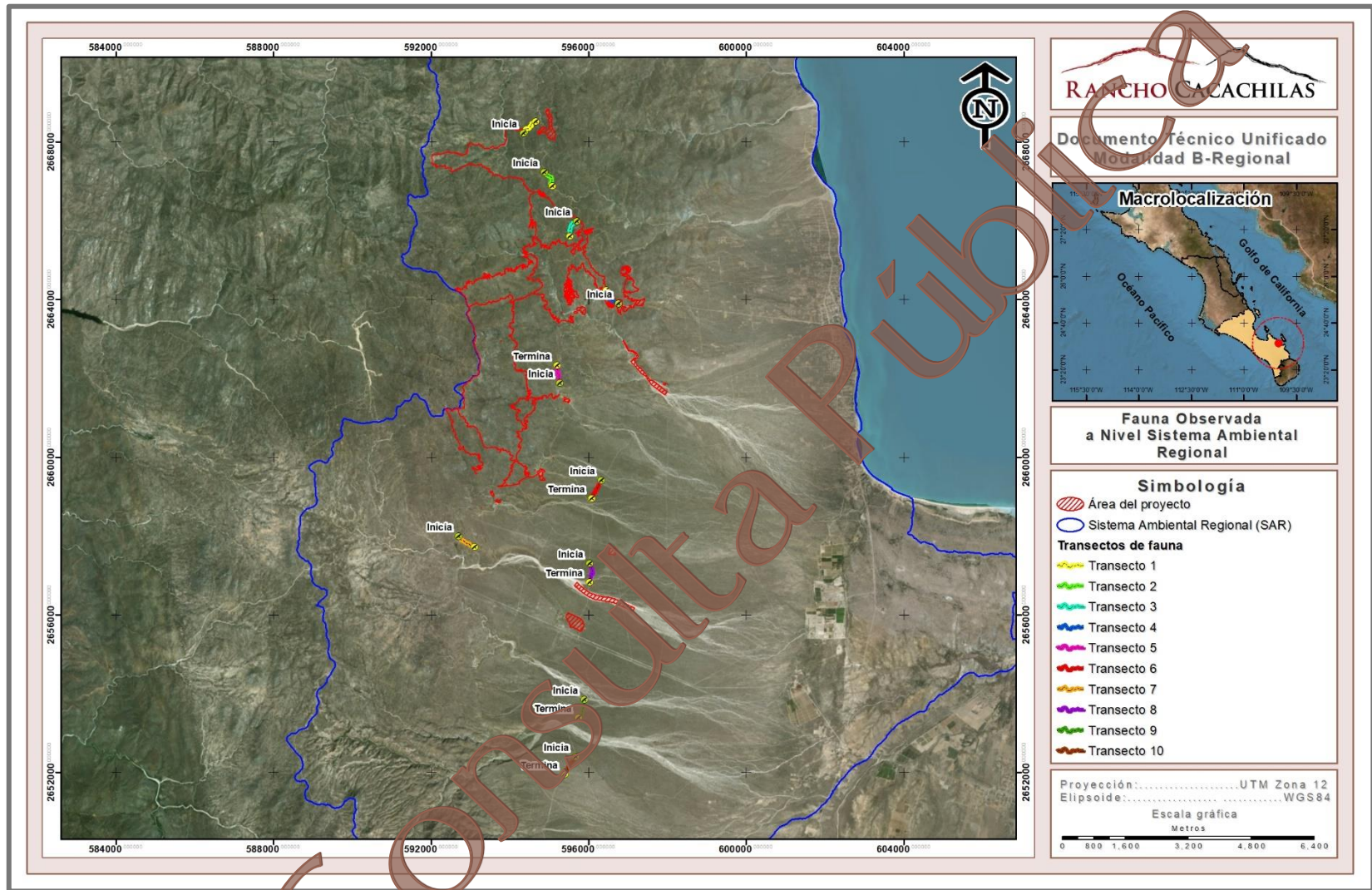


Figura IV-39. Ubicación geográfica de los transectos de fauna silvestre utilizados en el SAR definido para el proyecto.

Esfuerzo de muestreo

- ✓ Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante diez días consecutivos en el mes de Julio del 2019, teniendo con esto un esfuerzo de muestreo de 10 días efectivos; estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico de cada uno de los individuos observados o la evidencia encontrada para la posterior verificación.
- ✓ Como herramienta de apoyo se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kraufman "Guía de campo para las aves".

Confiabilidad del tamaño de muestra

1. Curvas de acumulación de especies.

Sin embargo, con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los transectos de fauna silvestre levantados en el SAR definido para el proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleadas y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden

conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

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).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa Species Accumulation vers. β (Díaz-Francés y Soberón 2005) que permitió analizar la riqueza teórica-esperada de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se desarrollan en el SAR definido para el proyecto, utilizando un estimador de tipo logarítmico, por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules representan el número de especies registradas por cada transecto de muestreo, y las líneas en color rojo muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para cada uno de los grupos faunísticos que se desarrollan en el SAR definido para el proyecto.

Aves.

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados se obtuvo una riqueza de 27 especies de aves, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad del 95%,

tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 27 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 24 especies, en el segundo transecto la riqueza aumentó a 27 especies, esta riqueza se mantuvo durante los 8 transectos subsecuentes, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies en la que estadísticamente se espera una riqueza de 27 especies y que la registrada en campo fue de 27 especies, se puede decir que con los 10 transectos de muestreo realizados, es suficiente para obtener la riqueza de aves.

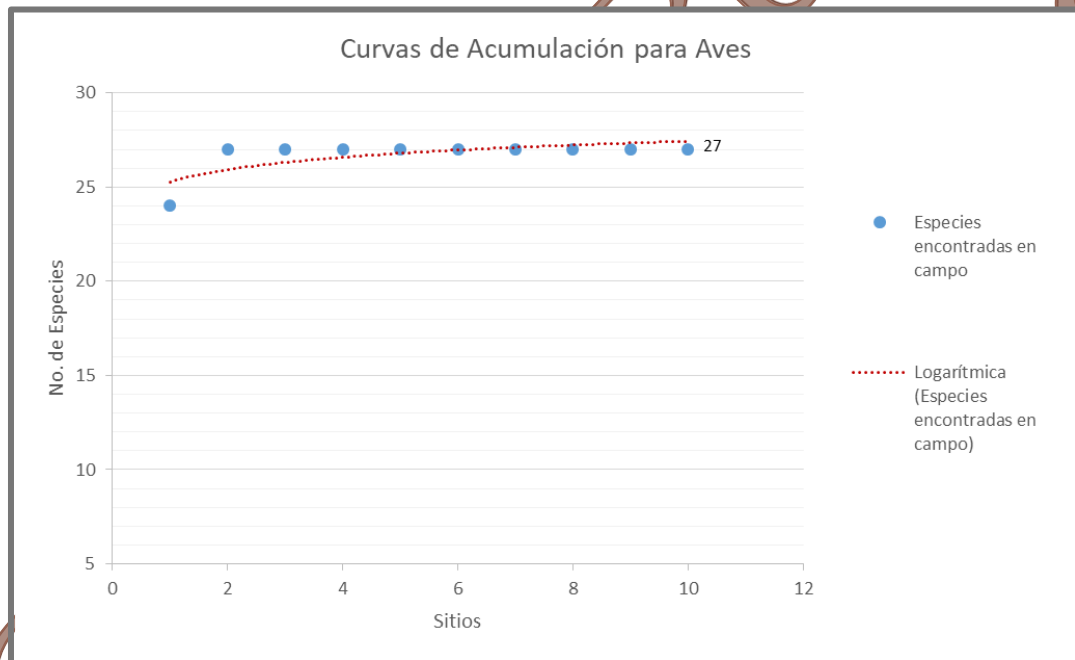


Figura IV-40. Curva comparativa de acumulación de especies de aves a nivel SAR.

Mamíferos

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados se obtuvo una riqueza de 9 especies de mamíferos, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad

del 95%, tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 9 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 8 especies, en el segundo transecto la riqueza aumentó a 9 especies, esta riqueza se mantuvo durante los 8 transectos subsecuentes, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies en la que estadísticamente se espera una riqueza de 9 especies y que la registrada en campo fue de 9 especies, se puede decir que con los 10 transectos de muestreo realizados, es suficiente para obtener la riqueza de mamíferos a nivel SAR.

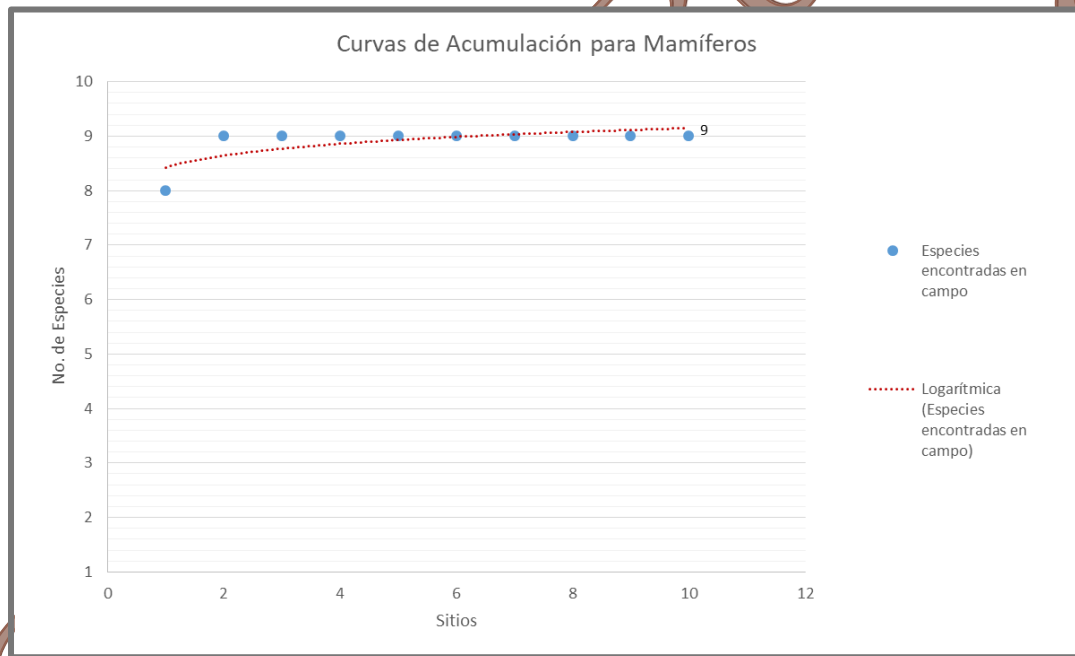


Figura IV-41. Curva comparativa de acumulación de especies de mamíferos a nivel SAR.

Reptiles

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados se obtuvo una riqueza de 15 especies de reptiles, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad

del 95%, tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 15 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 14 especies, en el segundo transecto la riqueza aumentó a 15 especies, esta riqueza se mantuvo durante los 8 transectos subsecuentes, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies en la que estadísticamente se espera una riqueza de 15 especies y que la registrada en campo fue de 15 especies, se puede decir que con los 10 transectos de muestreo realizados, es suficiente para obtener la riqueza de reptiles a nivel SAR.

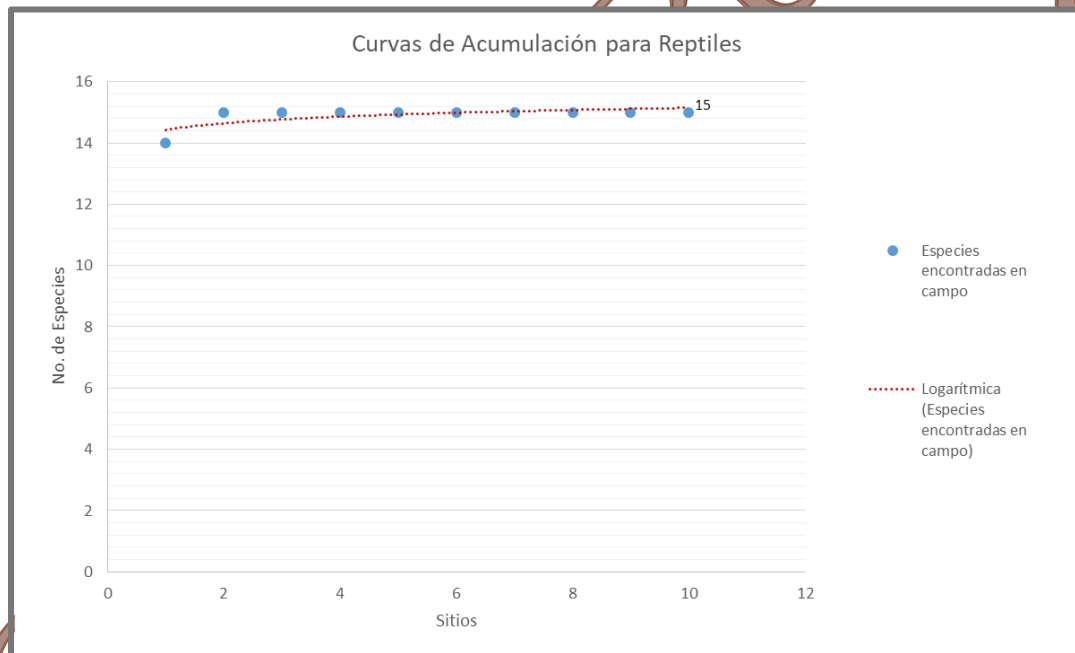


Figura IV-42. Curva comparativa de acumulación de especies de reptiles a nivel SAR.

Anfibios

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados se obtuvo una riqueza de 2 especies de anfibios, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad del 95%,

tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura en los 10 transectos realizados se obtuvo una riqueza de 2 especies, conforme a la tendencia de la curva de acumulación de especies la riqueza esperada de igual manera es de 2 especies, por lo tanto, se considera que con los transectos realizados es suficiente para obtener la riqueza de anfibios a nivel SAR.

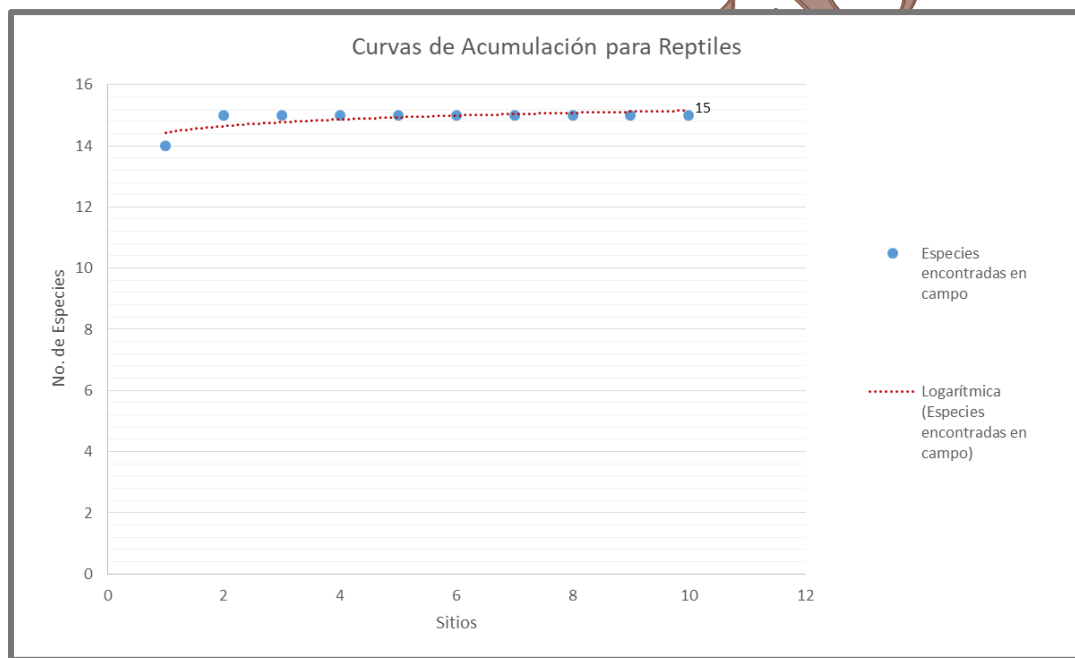


Figura IV-43. Curva comparativa de acumulación de especies de anfibios a nivel SAR.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

1. Para el caso del grupo de las aves la riqueza de especies registrada en campo (27) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (27), es la misma, con lo que podemos decir que la riqueza de aves no será de más de 27 especies.
2. Para el caso del grupo de los mamíferos la riqueza de especies registrada en campo (9) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (9), es la misma, con lo que podemos decir que la riqueza de aves no será de más de 9 especies.
3. Para el caso del grupo de los reptiles la riqueza de especies registrada en campo (15) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (15), es la misma, con lo que podemos decir que la riqueza de mamíferos no será de más de 15 especies.
4. Para el caso del grupo de los anfibios la riqueza de especies registrada en campo (2) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (2), es la misma, con lo que podemos decir que la riqueza de anfibios no será de más de 2 especies.

2. Índice de completitud

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies de fauna silvestre, los cuales son un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del muestreo realizado** para los cuatro grupos de fauna a nivel SAR, 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 para cada grupo faunístico muestreado.

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).

$$S_{Chao1} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n1: Especies que solo registran 1 solo individuo.

n2: 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).

$$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

Sobs: Numero de especies registradas.

n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados.

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para los cuatro grupos de fauna muestreados (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), con lo que podemos decir

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

que, con los transectos de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies de fauna silvestre a nivel SAR; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-108. Análisis de completitud (Chao1 y chao2) para cada uno de los grupos faunísticos a nivel SAR definido para el proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao ₁	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao ₂	Completitud	Promedio completitud
Aves	27	0	0	27.00	100.00	27	0	0	27.00	100.00	100.00
Mamíferos	9	0	0	9.00	100.00	9	0	0	9.00	100.00	100.00
Reptiles	15	0	0	15.00	100.00	15	0	0	15.00	100.00	100.00
Anfibios	2	0	0	2.00	100.00	2	0	0	2.00	100.00	100.00

Conclusión final.

Conforme a los resultados de las curvas de acumulación de especies, así como de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), se puede concluir que con el levantamiento de los 10 transectos de muestreo de fauna silvestre a nivel SAR, se tiene una muestra representativa de la riqueza faunística, que puede ser comparable con la riqueza faunística que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más transectos de muestreo en el SAR.

Resultados de fauna silvestre a nivel SAR

En la Tabla IV-109, Tabla IV-110, Tabla IV-111, Tabla IV-112, se presenta el concentrado de los avistamientos registrados en los días de muestreo por grupo de fauna muestreado al interior del SAR definido para el presente proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-109. Concentrado de las aves registradas en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia	Estacionalidad
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		12	9	10	13	11	10	12	9	8	9	103	Residente
2	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		8	10	9	13	11	10	12	9	9	8	99	Residente
3	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		12	7	9	13	7	6	12	7	6	8	87	Residente
4	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		6	9	8	10	5	9	9	8	8	7	79	Residente
5	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		5	8		11		9	10	8	7	58	Residente	
6	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		5	7		12		8	11	7	6	56	Residente	
7	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae		10			12		8	11	7		48	Residente	
8	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringillidae		7	6		10		5	9	4	5	46	Residente	
9	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		6	8	4	6	4	2	5	1	7	3	46	Residente
10	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	Sylviidae		6			14		6	13	5		44	Residente	
11	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		9		12		8				11	40	Residente	
12	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		7	4	4	6	5	2	5	1	3	3	40	Residente
13	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		8			10		6	9	5		38	Residente	
14	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		6		5	7		5	6	4	4	37	Residente	
15	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		4	5	7	2		4	1	3	4	6	36	Residente
16	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		3		6		5	7		6	5	32	Residente	
17	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	Picidae		3		5	4	6		3		4	25	Residente	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia	Estacionalidad
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
18	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		4	3		5	2	2	4	1	2		23	Residente
19	Gorrión de garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae			4		3		6	2	5	3		23	Residente
20	Jilguero	<i>Carduelis psaltria</i>	Fringillidae		3		5		4	2		1		4	19	Residente
21	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		2	3		6			5		2		18	Residente
22	Correcominos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		2		2	1		3	1	2		1	12	Residente
23	Chotacabras menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Caprimulgidae		2		3		2	1		1		2	11	Residente
24	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae			2		1		2	1	1	1		8	Residente
25	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		2		1		1	1		1		1	7	Residente
26	Aguililla chapulinera	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		2		1		3					1	7	Residente
27	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae				1		1		1	1	1	1	6	Residente
27	Total				134	86	91	160	74	115	142	97	72	77	1,048	

Tabla IV-110. Concentrado de los mamíferos registrados en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		9	4	7	6	5	4	5	3	3	6	52
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		5		4	6		3	5	2		3	28
3	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		2	1		1			1		1		6
4	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae				1		1		1	1	1	1	6
5	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus</i>	Cervidae				3	2	2		1			1	9

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		<i>peninsulae</i>														
6	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		3			1			1					5
7	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	Mustelidae		1	1		1			1					4
8	Coyote	<i>Canis latrans peninsulae</i>	Canidae		3		2		1					1		7
9	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	Muridae		4		3		2	3		2		2		16
9	Total				30	9	18	16	9	11	14	8	5	13		133

Tabla IV-111. Concentrado de los reptiles registrados en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Teiidae		14	10	8	10	7	9	9	8	9	7		91
2	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Teiidae		12	10	8	9	11	8	8	7	9	7		89
3	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		10			6		8	5	7				36
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	7	5		4		3	3	2	4			28
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	5		4	4		3	3	2		3		24
6	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	Iguanidae		3		4		2					3		12
7	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	4			3		2	2	1				12
8	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr	1	2		3		2	2	1	1			12
9	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	2	3		1	1		1		2			10

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10	Lagartija de piedra bajacaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Iguanidae	Pr		2		2		2	1	1	1		9
11	Chirrión	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae		2		2		1					1	6
12	Bejori	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Prhynosomatidae	Pr	3			2			1				6
13	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		2	1		1			1		1		6
14	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boidae		1		1		1						3
15	Camaleón	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Phrynosomatidae		1			1			1				3
15	Total				67	33	27	46	23	37	37	29	27	21	347

Tabla IV-112. Concentrado de los anfibios registrados en cada uno de los transectos de muestreo realizados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Rana de coro del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>	Hylidae		1	1	1	1		1	2	1		1	9
2	Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	Scaphiopodidae		1		1		1	1		1	2		7
2	Total				2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	16

Partiendo de los resultados anteriores, a continuación, se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon, de cada uno de los tres grupos de fauna muestreados en el SAR definido para el proyecto.

Riqueza

Como resultado de los recorridos de campo al interior del SAR definido para el proyecto, se obtuvo una riqueza de 53 especies de fauna silvestre (R=53). Donde el grupo de las aves es el mejor representado con 27 especies (50.94% de la riqueza total), seguido por el grupo de los reptiles con 15 especies (28.30% de la riqueza total), el grupo de los mamíferos con 9 especies (16.98% de la riqueza total) y finalmente el grupo de los anfibios con 2 especies (3.78% de la riqueza total).

Aves

Las 27 especies que se registraron en este grupo pertenecen a 20 familias diferentes, donde la familia Columbidae es la mejor representada con 3 especies (11.11% del total), seguida por las familias Corvidae, Falconidae, Fringillidae, Mimidae y Picidae con 2 especies (7.41% del total), mientras que las 14 familias restantes registraron una especie cada una (3.70% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-113. Riqueza de especies de aves observadas en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		
2	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		11.11
3	Paloma huijota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		
4	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		7.41
5	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT-	%
6	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		
7	Aguilla chapulinera	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		7.41
8	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringillidae		7.41
9	Jilguero	<i>Carduelis psaltria</i>	Fringillidae		
10	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		
11	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		7.41
12	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		7.41
13	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	Picidae		
14	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		3.70
15	Chotacabras menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Caprimulgidae		3.70
16	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		3.70
17	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		3.70
18	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		3.70
19	Gorrión de garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae		3.70
20	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		3.70
21	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		3.70
22	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae		3.70
23	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		3.70
24	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae		3.70
25	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	Sylviidae		3.70
26	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		3.70
27	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		3.70
27		Total			100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

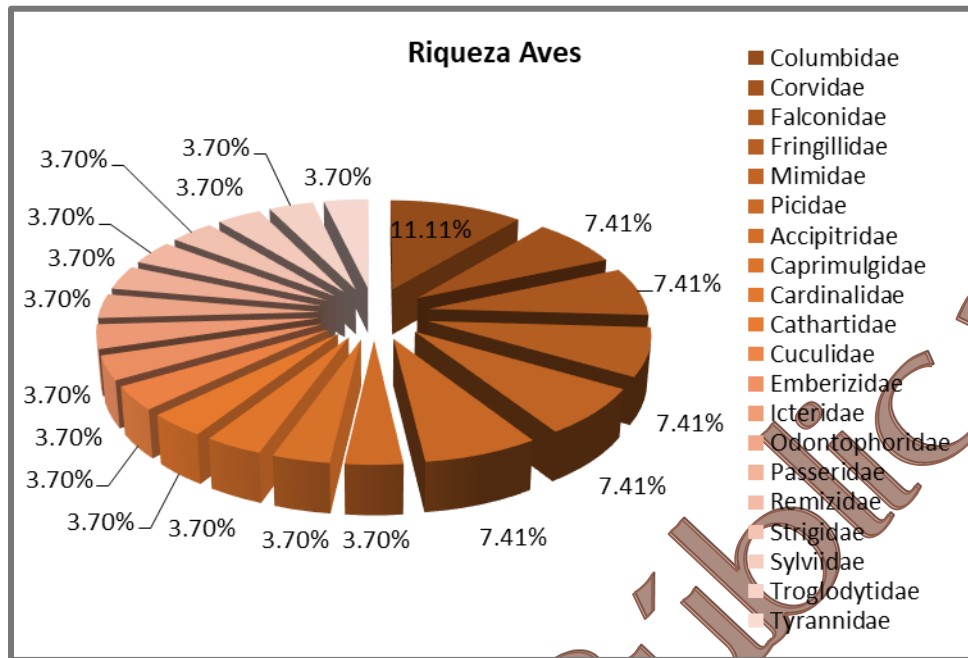


Figura IV-44. Riquenza de especies de aves con presencia en el SAR definido para el proyecto.

Mamíferos

En este grupo se registraron un total de 9 especies pertenecientes a 8 familias, donde la familia Canidae es la mejor representada con 2 especies (22.22% del total), mientras que las 7 familias restantes registraron 1 especie cada una (11.11% del total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-114. Riquenza de especies de mamíferos observados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		22.22
2	Coyote	<i>Canis latrans peninsulae</i>	Canidae		
3	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	Cervidae		11.11
4	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		11.11
5	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		11.11
6	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	Muridae		11.11

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
7	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	Mustelidae		11.11
8	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae		11.11
9	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		11.11
9	Total				100.00

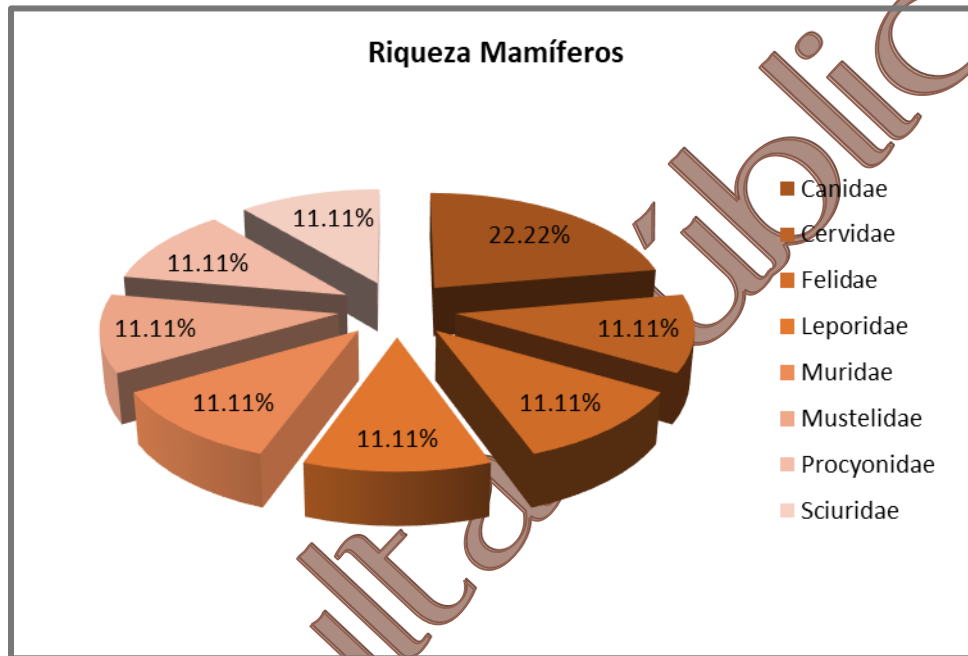


Figura IV-45. Riqueza de especies de mamíferos con presencia en el SAR definido para el proyecto.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, se registraron 15 especies, representadas por 6 familias diferentes, donde la mejor representada es la familia Phrynosomatidae con 5 especies que representa el 33.33% del total, seguida por las familias Iguanidae con 4 especies (26.67% del total), Colubridae y Teiidae con 2 especies cada una (13.33% del total), mientras que las familias Boidae y Viperidae registraron una especie cada una (6.67% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-115. Riqueza de especies de reptiles observados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	33.33
2	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	
3	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	
4	Camaleón	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Phrynosomatidae		26.67
5	Bejori	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr	
6	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		
7	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	Iguanidae		13.33
8	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	
9	Lagartija de piedra bajacaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Iguanidae	Pr	13.33
10	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae		
11	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		13.33
12	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Teiidae		
13	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Teiidae		6.67
14	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boidae		
15	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr	6.67
15	Total				100.00

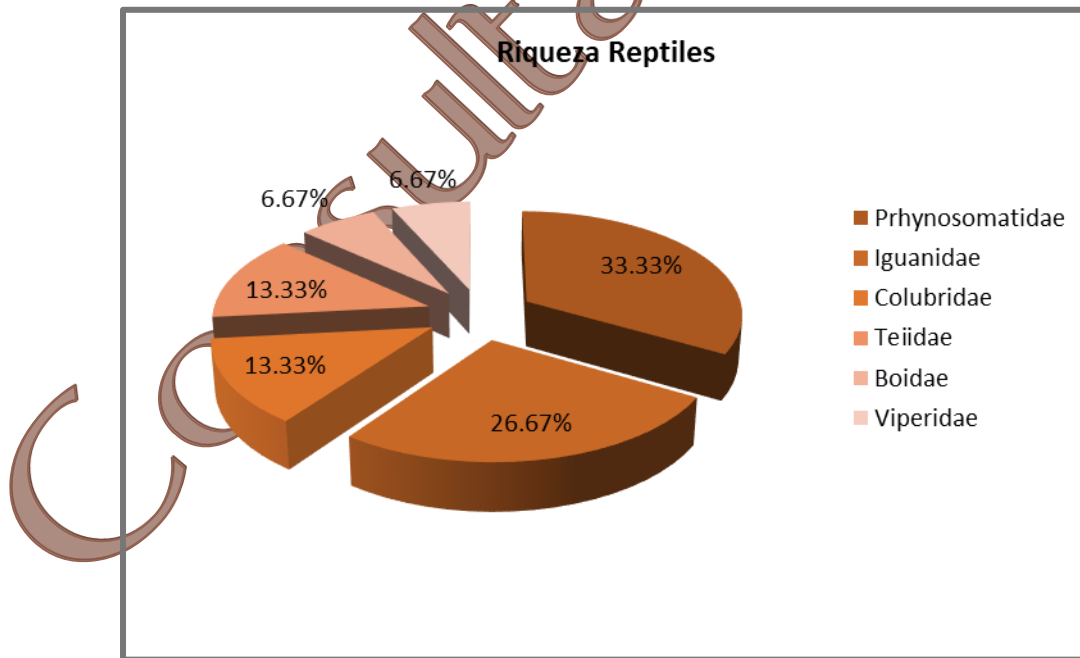


Figura IV-46. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el SAR definido para el proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Anfibios

Finalmente, en el grupo de los anfibios, se registraron 2 especies pertenecientes a las familias Hylidae y Scaphiopodidae; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-116. Riqueza de especies de anfibios observados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Rana de coro del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>	Hylidae		50
2	Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	Scaphiopodidae		50
2		Total			100

Especies en norma

Respecto a las especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 53 especies registradas en el SAR, solamente 7 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, todas pertenecientes al grupo de los reptiles, de las cuales 3 están en la categoría de Amenazada (A) y 4 especies en la categoría de Protección especial (Pr), tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-117. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A
3	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A
4	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr
5	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr
6	Lagartija de piedra bajacaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Iguanidae	Pr
7	Bejori	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en este grupo se obtuvo un total de 1,048 registros, donde las especies con mayor abundancia son: *Callipepla californica* con un total de 103 registros, *Columbina passerina* con 99 registros, *Zenaida asiatica* con un total de 87 registros, *Auriparus flaviceps* con un total de 79 registros, *Campylorhynchus brunneicapillus* con un total de 58 registros y *Cardinalis cardinalis* con 56 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-118. Abundancia de especies de aves observadas en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia
1	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		103
2	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		99
3	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		87
4	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		79
5	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		58
6	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		56
7	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae		48
8	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringillidae		46
9	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		46
10	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	Sylviidae		44
11	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		40
12	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		40
13	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		38
14	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		37
15	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		36
16	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		32
17	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	Picidae		25

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia
18	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		23
19	Gorrión de garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	Emberizidae		23
20	Jilguero	<i>Carduelis psaltria</i>	Fringillidae		19
21	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		18
22	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		12
23	Chotacabras menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Caprimulgidae		11
24	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae		8
25	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		7
26	Aguililla chapulinera	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		7
27	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae		6
27		Total			1,048

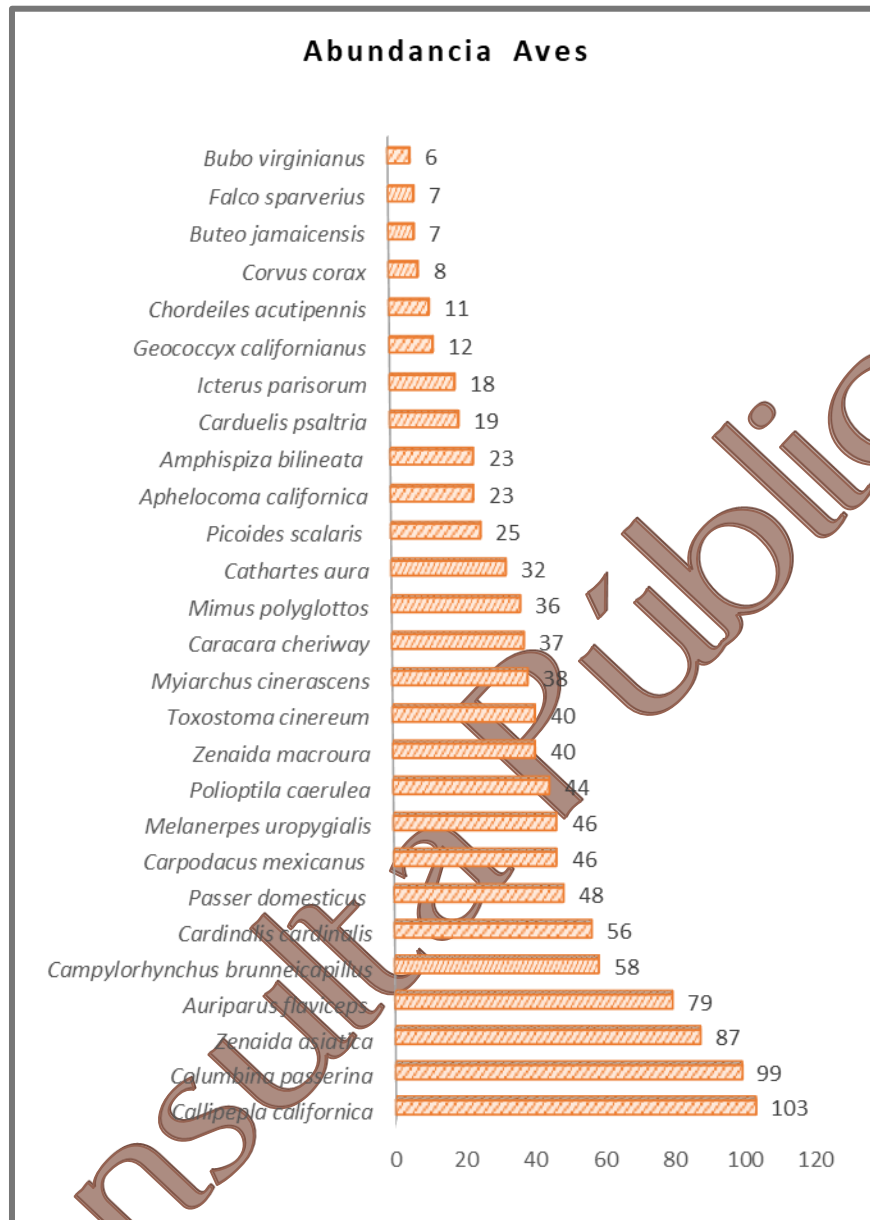


Figura IV-47. Abundancia de aves en el SAR definido para el proyecto.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo un total de 133 avistamientos, donde la especie *Ammospermophilus leucurus* es la más abundante con 52 registros, seguida por la especie *Lepus californicus* 28 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-119. Abundancia de especies de mamíferos observados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		52
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		28
3	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	Felidae		6
4	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae		6
5	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	Cervidae		9
6	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		5
7	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	Mustelidae		4
8	Coyote	<i>Canis latrans peninsulae</i>	Canidae		7
9	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	Muridae		16
9	Total				133

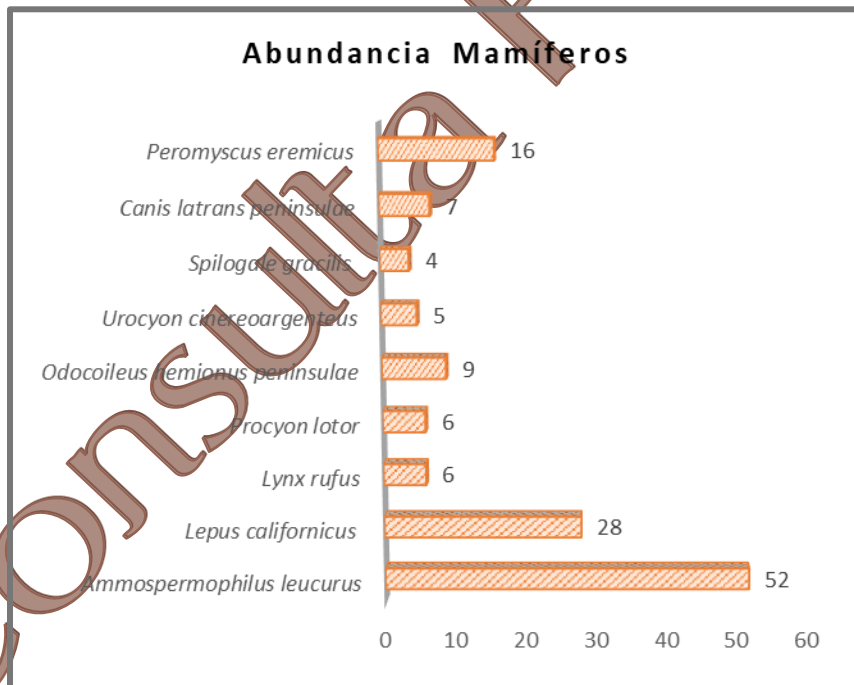


Figura IV-48. Abundancia de mamíferos en el SAR definido para el proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Reptiles

Para este grupo se obtuvo una abundancia de 347 avistamientos, siendo las especies más abundantes: *Aspidoscelis tigris* con 91 registros, *Aspidoscelis hyperythra* con 89 registros, *Dipsosaurus dorsalis* con 36 registros, *Urosaurus nigricaudus* con 28 registros y *Callisaurus draconoides* con 24 registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-120. Abundancia de especies de reptiles observados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia
1	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Teiidae		91
2	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Teiidae		89
3	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		36
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	28
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	24
6	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	Iguanidae		12
7	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	12
8	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr	12
9	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	10
10	Lagartija de piedra bajacaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	Iguanidae	Pr	9
11	Chirriónera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae		6
12	Bejori	<i>Sceloporus zosteromus</i>	Phrynosomatidae	Pr	6
13	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		6
14	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boidae		3
15	Camaleón	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Phrynosomatidae		3
15		Total			347

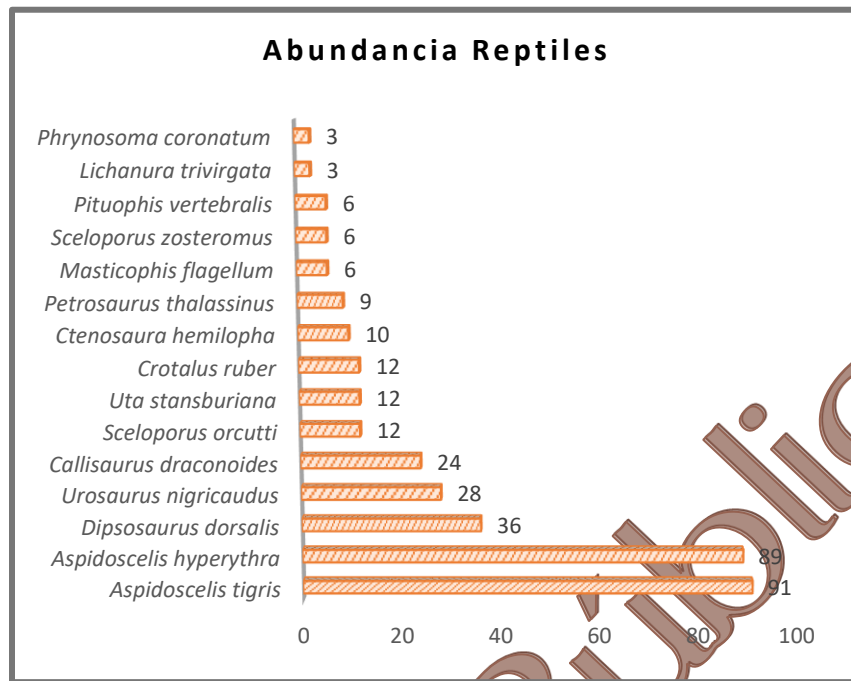


Figura IV-49. Abundancia de reptiles en el SAR definido para el proyecto.

Anfibios

Para este grupo se obtuvo una abundancia de 16 avistamientos, siendo *Pseudacris regilla* la especie más abundante con 9 registros, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-121. Abundancia de especies de anfibios observados en el SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Rana de coro del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>	Hylidae		9
2	Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	Scaphiopodidae		7
2	Total				16

Estacionalidad

Esta se entiende como el periodo en que se encuentran presentes las especies en una determinada área, definida en cuatro categorías: residentes, visitantes invernales,

migratorias o transitorias.

Derivado de lo anterior podemos decir que de las 27 especies de aves que se registraron en los transectos a nivel SAR, todas son residentes permanentes, es decir, que no realizan movimientos migratorios y que se mantienen a lo largo de todo el año en una misma región, donde completan su ciclo biológico.

Índice de Diversidad de Shannon

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados que se registraron en el SAR definido para el proyecto. 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: $H' = \sum p_i / \ln(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de H es igual 3.06 la diversidad se puede considerar como media, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-122. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves a nivel SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	103	0.098	-2.3199	-0.2280
2	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	99	0.094	-2.3595	-0.2229
3	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	87	0.083	-2.4887	-0.2066
4	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	79	0.075	-2.5852	-0.1949
5	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	58	0.055	-2.8942	-0.1602
6	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	56	0.053	-2.9293	-0.1565
7	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	48	0.046	-3.0834	-0.1412
8	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	46	0.044	-3.1260	-0.1372
9	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	46	0.044	-3.1260	-0.1372
10	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	44	0.042	-3.1704	-0.1331
11	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	40	0.038	-3.2658	-0.1246
12	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	40	0.038	-3.2658	-0.1246
13	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	38	0.036	-3.3171	-0.1203
14	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	37	0.035	-3.3437	-0.1181
15	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	36	0.034	-3.3711	-0.1158
16	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	32	0.031	-3.4889	-0.1065
17	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	25	0.024	-3.7358	-0.0891
18	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	23	0.022	-3.8191	-0.0838
19	Gorrión de garganta negra	<i>Amphispiza bilineata</i>	23	0.022	-3.8191	-0.0838
20	Jilguero	<i>Carduelis psaltria</i>	19	0.018	-4.0102	-0.0727
21	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	18	0.017	-4.0643	-0.0698
22	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	12	0.011	-4.4697	-0.0512
23	Chotacabras menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	11	0.010	-4.5567	-0.0478
24	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	8	0.008	-4.8752	-0.0372
25	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	7	0.007	-5.0087	-0.0335
26	Aguillilla chapulinera	<i>Falco sparverius</i>	7	0.007	-5.0087	-0.0335
27	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	6	0.006	-5.1629	-0.0296
		Total	1,048	1.000		3.0597
27		Riqueza		27		Índice de
		Hmax = Ln S		3.2958		Diversidad

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.928	de Shannon	

Para el caso del grupo de los mamíferos cuyo valor de H es 1.79, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, los resultados se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla IV-123. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos a nivel SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	52	0.391	-0.9391	-0.3672
2	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	28	0.211	-1.5581	-0.3280
3	Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	6	0.045	-3.0986	-0.1398
4	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	6	0.045	-3.0986	-0.1398
5	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulæ</i>	9	0.068	-2.6931	-0.1822
6	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	5	0.038	-3.2809	-0.1233
7	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	4	0.030	-3.5041	-0.1054
8	Coyote	<i>Canis latrans peninsulæ</i>	7	0.053	-2.9444	-0.1550
9	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	16	0.120	-2.1178	-0.2548
Total			133	1.000	1.7955	
Riqueza				9	Índice de Diversidad de Shannon	
Hmax = Ln S				2.1972		
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.817		

Para el grupo de los reptiles cuyo valor de H es 2.16, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como media, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-124. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles a nivel SAr definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	91	0.262	-1.3385	-0.3510
2	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	89	0.256	-1.3607	-0.3490
3	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	36	0.104	-2.2658	-0.2351
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	28	0.081	-2.5171	-0.2031
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	24	0.069	-2.6713	-0.1848
6	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	12	0.035	-3.3644	-0.1163
7	Cachora güera	<i>Uta stansburiana</i>	12	0.035	-3.3644	-0.1163
8	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	12	0.035	-3.3644	-0.1163
9	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	10	0.029	-3.5467	-0.1022
10	Lagartija de piedra bajacaliforniana	<i>Petrosaurus thalassinus</i>	9	0.026	-3.6521	-0.0947
11	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	6	0.017	-4.0576	-0.0702
12	Bejori	<i>Sceloporus zosteromus</i>	6	0.017	-4.0576	-0.0702
13	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	6	0.017	-4.0576	-0.0702
14	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	3	0.009	-4.7507	-0.0411
15	Camaleón	<i>Phrynosoma coronatum</i>	3	0.009	-4.7507	-0.0411
Total			347	1.000		2.1615
Riqueza				15		Índice de Diversidad de Shannon
15	Hmax = Ln S			2.7081		
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.798		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Finalmente, para el grupo de los anfibios cuyo valor de H es 0.17, conforme a la clasificación de Magurran (1988), la diversidad se considera como baja, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla IV-125. Índice de Shannon calculado para el grupo de los anfibios a nivel SAR definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Rana de coro del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>	9	0.026	-3.6521	-0.0947
2	Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	7	0.020	-3.9034	-0.0787
Total			16	0.046		0.1735
Riqueza				2		
Hmax = Ln S				0.6931		Índice de Diversidad de Shannon
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.250		

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre registradas en el SAR definido para el proyecto.

- En términos de riqueza, se obtuvo un total de 53 especies; 27 especies para el grupo de las aves que representa el 50.94% de la riqueza total, 15 especies para el grupo de reptiles que representa el 28.30% de la riqueza total, 9 especies para el grupo de los mamíferos que representa el 16.98% de la riqueza total y finalmente el grupo de los anfibios con 2 especies que representa el 3.78% de la riqueza total.
- En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 53 especies registradas en el SAR, solamente 7 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, todas pertenecientes al grupo de los reptiles, de las cuales 3 están en la categoría de Amenazada (A) y 4 especies en la categoría de Protección especial (Pr).
- Con respecto al índice de diversidad de Shannon (H), el grupo de las aves es la que obtuvo el índice más alto con un H de 3.06, seguido por el grupo de los

reptiles con un H de 2.16, el grupo de los mamíferos con un H de 1.78 y finalmente el grupo de los anfibios con un H de 0.17. 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. Tomando en cuenta lo anterior, podemos concluir que los grupos de las aves, reptiles y mamíferos obtuvieron una diversidad media, mientras que el grupo de los anfibios obtuvo una diversidad baja.

En el Anexo E digital en formato Excel, se presenta la base de datos de Fauna silvestre registrada en el SAR definido para el proyecto.

IV.2.3.2.3. Análisis de la fauna en el área del proyecto

Para poder tener un registro de la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto, se realizó un muestreo aleatorio al interior de la misma tomando en consideración los siguientes puntos:

- ✓ Selección de los grupos de la fauna silvestre que se registra en el área del proyecto. En este caso se seleccionaron cuatro grupos de vertebrados: aves, mamíferos, reptiles y anfibios.
- ✓ Definición de la metodología a utilizar para el monitoreo de cada uno de los grupos de vertebrados.
- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ Identificación de las especies que serán afectadas por el desarrollo del proyecto y que no se encuentran enlistadas dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metodología

Conjuntamente con la realización del inventario de flora silvestre, se realizó un monitoreo de la fauna silvestre que se desarrolla al interior del área del proyecto; mediante las siguientes técnicas de monitoreo:

- ✓ 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. Los transectos utilizados para el avistamiento de las aves fueron de 10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 5.00 ha.
- ✓ Para el grupo de los mamíferos, aparte de la observación directa, se empleó la técnica de muestreos indirectos donde fueron contabilizadas las excretas, huellas, rastros y en su caso, madrigueras. Los transectos utilizados para el avistamiento de los mamíferos fueron de 10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 5.00 ha.
- ✓ Para el registro de los reptiles y anfibios 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, huellas, rastro, excretas y/o madrigueras. Los muestreos se realizaron en un horario de 8:00 de la mañana a 12:00 del día, debido a que estos animales tienen sus horarios de actividad en horas con sol. Los transectos utilizados

para el avistamiento de los reptiles y anfibios fueron de 10 metros de ancho por 500 metros de longitud, que multiplicados por cada uno de los transectos nos arroja una superficie de muestreo de 5.00 ha.

Los datos recabados para cada uno de los grupos fueron nombre común de la especie y número de individuos observados.

Ubicación geográfica de los transectos de muestreo

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de cada uno de los transectos realizados en el área del proyecto, mientras que en la Figura IV-50 se muestra su ubicación geográfica.

Tabla IV-126. Coordenadas UTM de los transectos utilizados para monitorear fauna en el área del proyecto.

Transecto de Fauna a Nivel Área del Proyecto				
Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R				
Transecto	Inicia		Termina	
	X	Y	X	Y
1	594997	2668684	595083	2668260
2	594044	2667109	594353	2666918
3	595747	2666056	595909	2665669
4	594475	2665159	594681	2664850
5	595545	2663434	595242	2663479
6	594045	2663061	594108	2662720
7	594652	2661385	594439	2661073
8	592603	2660652	592697	2660212
9	594245	2660512	594196	2660119
10	594547	2659498	594172	2659310

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional



Figura IV-50. Ubicación geográfica de los transectos para el registro de la fauna silvestre en el área del proyecto.

Esfuerzo de muestreo:

- ✓ Se realizaron recorridos por la mañana y por la tarde, durante diez días consecutivos en el mes de Julio del 2019, estos recorridos se realizaron a pie registrando en una bitácora y preparando un registro fotográfico de cada uno de los individuos observados o la evidencia encontrada para la posterior verificación.
- ✓ Como herramienta de apoyo se consultaron las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Integrated Taxonomic Information System (ITIS), así como la guía de campo de Kraufman "Guía de campo para las aves".

Confiabilidad del tamaño de muestra

1. Curvas de acumulación de especies.

Sin embargo, con la intención de obtener un parámetro que nos permita asegurar que con los transectos de fauna silvestre levantados en el área del proyecto, se obtenga una muestra aceptable de las especies de fauna silvestre, se recurrió a un muestreo probabilístico para la estimación de la riqueza de fauna silvestre, mediante la generación de curvas de acumulación de especies, cuya metodología empleadas y resultados obtenidos se presentan a continuación.

Las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003).

Es importante mencionar que cuando se trabaja con comunidades biológicas, existen limitaciones de espacio, tiempo, esfuerzo y recursos, que en todos los casos impiden

conocer a la totalidad de las especies que integran a una comunidad, o que se distribuyen en un área determinada.

Partiendo de lo anterior, y considerando además que las comunidades de fauna silvestre no se comportan como sistemas aislados, y, por el contrario, son dinámicas, espacial y temporalmente es posible establecer que no existen inventarios biológicos completos, y los existentes representan únicamente una fracción de la riqueza que se distribuyen en una región específica y en un tiempo determinado. El número de especies es, quizás, el atributo más frecuentemente utilizado a la hora de describir una taxocenosis, ya que es una expresión mediante la cual se obtiene una idea rápida sencilla de su diversidad (Magurran, 1988; Gastón, 1996a).

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).

Por lo anterior, se consideró el empleo del programa Species Accumulation vers. β (Díaz-Francés y Soberón 2005) que permitió analizar la riqueza teórica-esperada de cada uno de los grupos de fauna silvestre que se desarrollan en el área del proyecto, utilizando un estimador de tipo logarítmico, por lo tanto, en las siguientes figuras se puede observar que los puntos azules representan el número de especies registradas por cada transecto de muestreo, y las líneas en color rojo muestran las especies que se esperaba registrar.

A continuación, se presentan las curvas de acumulación de especies para cada uno de los grupos faunísticos que se desarrollan en el área del proyecto.

Aves.

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados se obtuvo una riqueza de 24 especies de aves, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad del 95%,

tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 24 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 20 especies, en el segundo transecto la riqueza aumentó a 24 especies, esta riqueza se mantuvo durante los 8 transectos subsecuentes, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies en la que estadísticamente se espera una riqueza de 24 especies y que la registrada en campo fue de 24 especies, se puede decir que con los 10 transectos de muestreo realizados en el área del proyecto, es suficiente para obtener la riqueza de aves.

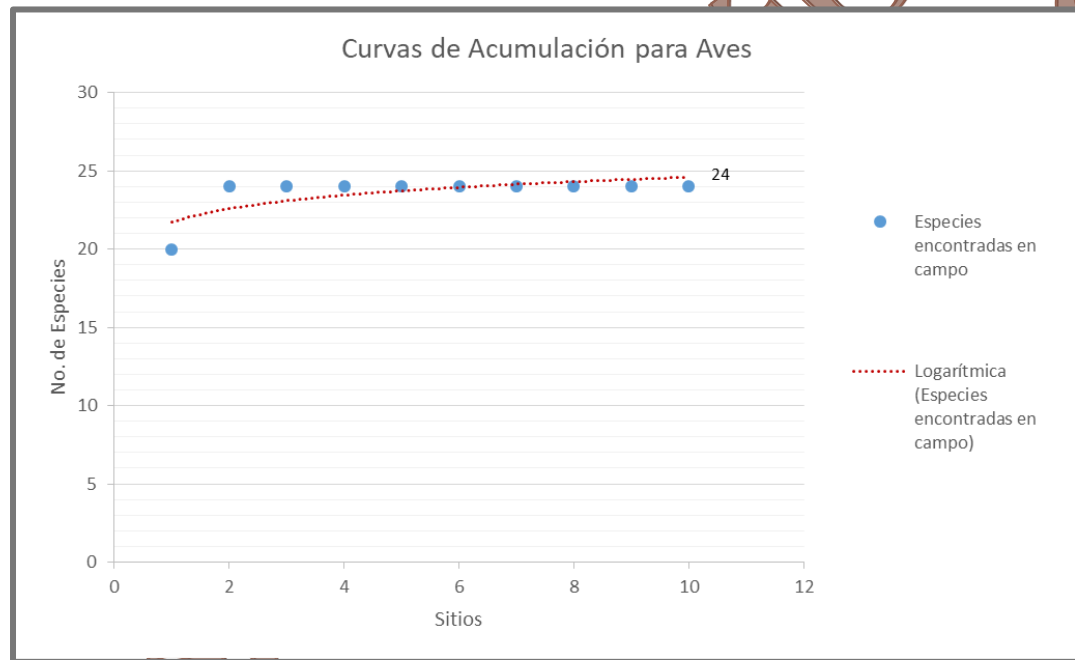


Figura IV-51. Curva comparativa de acumulación de especies de aves en el área del proyecto.

Mamíferos

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados en el área del proyecto, se obtuvo una riqueza de 8 especies de mamíferos, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad del 95%, tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 8.2

especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es prácticamente la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 2 especies, en el segundo transecto la riqueza aumentó a 7 especies, la cual se mantuvo en el transecto 3, en el transecto 4 la riqueza de especies aumentó a 8 especies; esta riqueza se mantuvo durante los 6 transectos subsecuentes, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies en la que estadísticamente se espera una riqueza de 8.2 especies y que la registrada en campo fue de 8 especies, se puede decir que la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos la riqueza aumente es muy baja, por lo tanto, con los 10 transectos de muestreo realizados, es suficiente para obtener la riqueza de mamíferos en el área del proyecto.

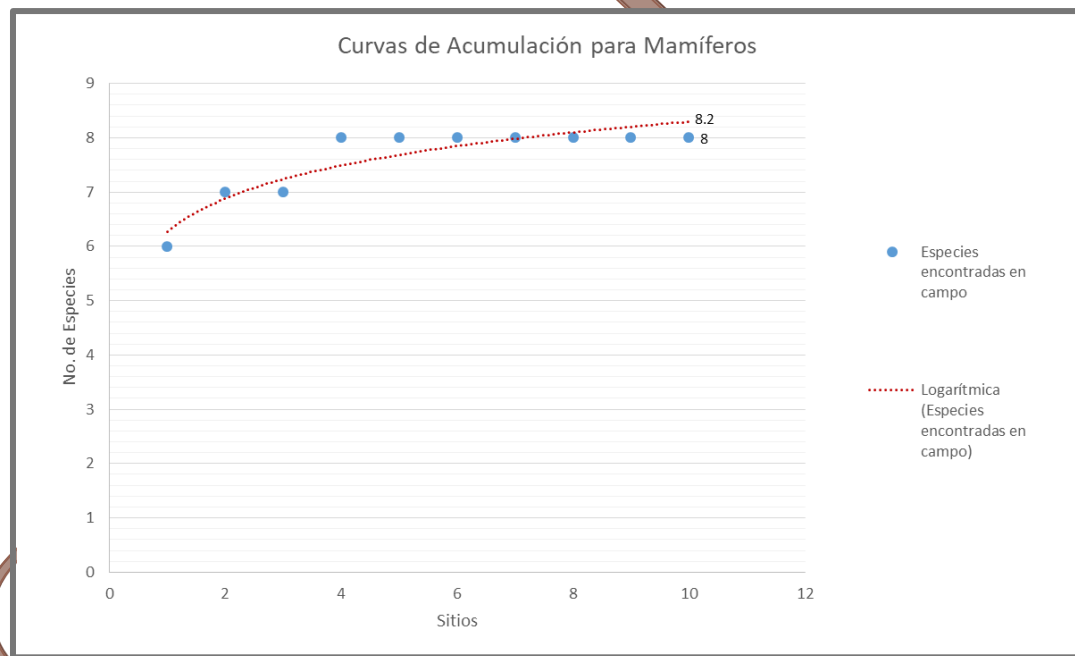


Figura IV-52. Curva comparativa de acumulación de especies de mamíferos en el área del proyecto.

Reptiles

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados se obtuvo una

riqueza de 12 especies de reptiles, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad del 95%, tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 12.2 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es prácticamente la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura del transecto 1 al 4 la riqueza de especies fue incrementando de 8 a 12 especies, sin embargo, en los transectos 5, 6, 7, 8, 9 y 10, la riqueza de especies se mantuvo en 12 especies, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies en la que estadísticamente se espera una riqueza de 12.2 especies y que la registrada en campo fue de 12 especies, podemos decir que la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos la riqueza aumente es muy baja, por lo tanto, con los 10 transectos de muestreo realizados, es suficiente para obtener la riqueza de reptiles en el área del proyecto.

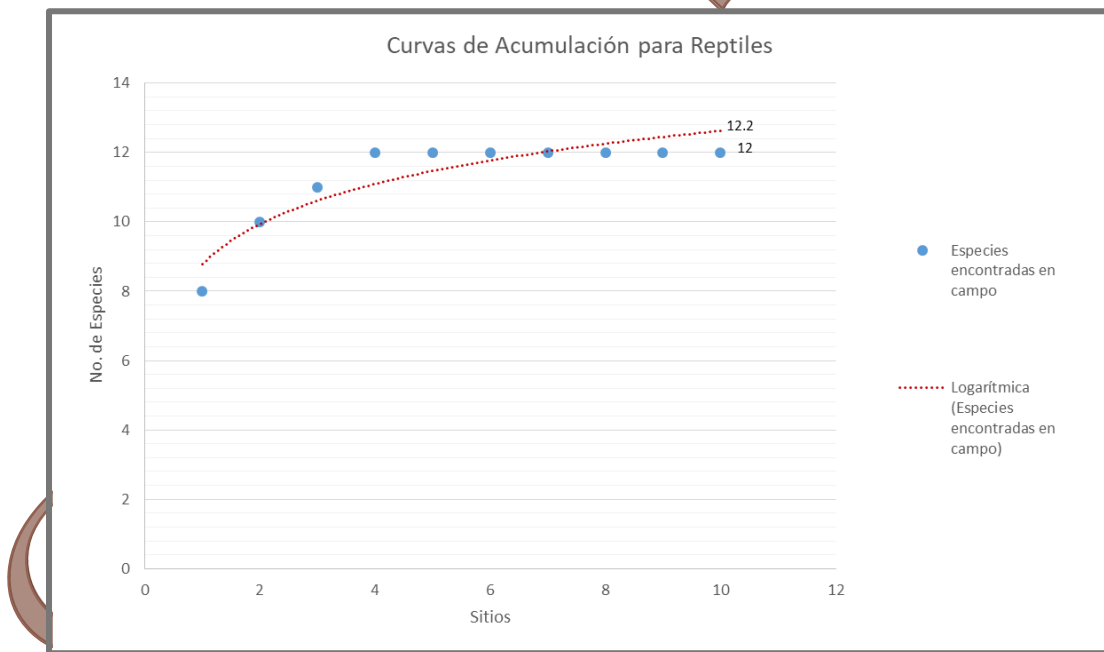


Figura IV-53. Curva comparativa de acumulación de especies de reptiles en el área del proyecto.

Anfibios

Con el muestreo realizado en los 10 transectos de muestreo realizados se obtuvo una riqueza de 2 especies de anfibios, mediante la construcción de la curva de acumulación de especies mediante un análisis logarítmico, usando una confiabilidad del 95%, tenemos como resultado que la riqueza esperada es de 2.1 especies, lo que nos arroja que la riqueza obtenida contra la riqueza esperada es prácticamente la misma.

Como podemos observar en la siguiente figura en el primer transecto se obtuvo una riqueza de 1 especie, en el segundo transecto la riqueza aumentó a 2 especies, esta riqueza se mantuvo durante los 8 transectos subsecuentes, tomando en cuenta la tendencia de la curva de acumulación de especies en la que estadísticamente se espera una riqueza de 2.1 especies y que la registrada en campo fue de 2 especies, se puede decir que con los 10 transectos de muestreo realizados en el área del proyecto, es suficiente para obtener la riqueza de anfibios en la misma.

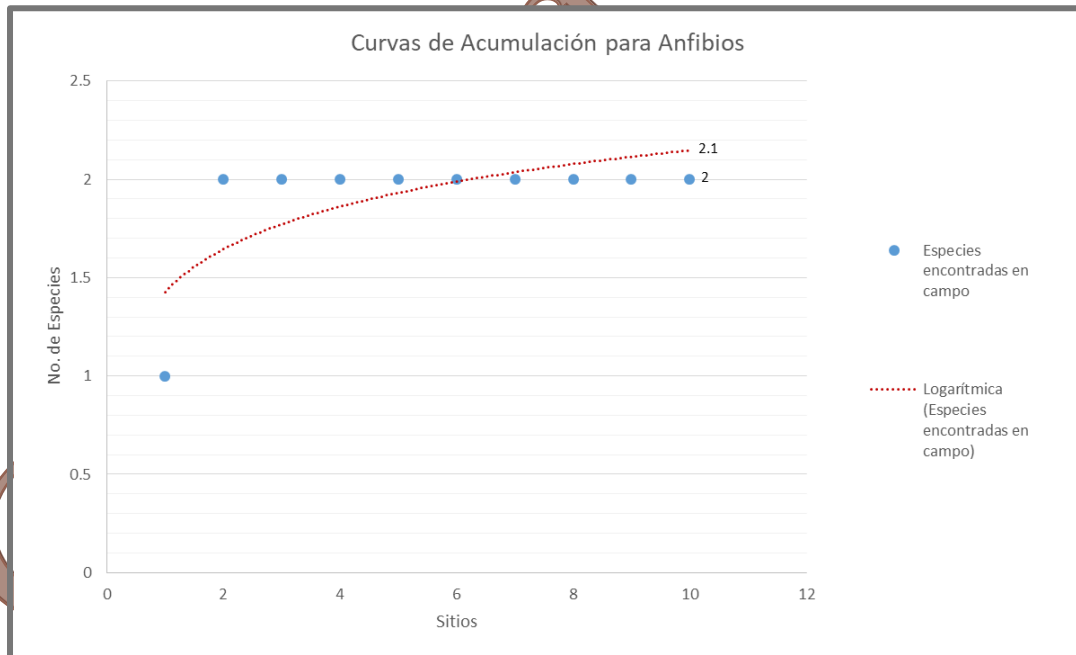


Figura IV-54. Curva comparativa de acumulación de especies de anfibios en el área del proyecto.

Conclusiones:

Considerando que las curvas de acumulación nos permiten calcular el número (teórico esperado) de especies que existe en un área determinada, considerando la riqueza observada mediante los censos de campo y la tasa de encuentro de las mismas, bajo una medida de esfuerzo estandarizada (Díaz-Francés y Soberón, 2003), podemos tener las siguientes conclusiones:

1. Para el caso del grupo de las aves la riqueza de especies registrada en campo (24) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (24), es la misma, con lo que podemos decir que la riqueza de aves no será de más de 24 especies, aunque se realice el levantamiento de más transectos.
2. Para el caso del grupo de los mamíferos la riqueza de especies registrada en campo (8) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (8.2), es prácticamente la misma, con lo que podemos decir que la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos la riqueza aumente, es muy baja.
3. Para el caso del grupo de los reptiles la riqueza de especies registrada en campo (12) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (12.2), es prácticamente la misma, con lo que podemos decir que la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos la riqueza aumente, es muy baja.
4. Para el caso del grupo de los anfibios la riqueza de especies registrada en campo (2) con respecto a la riqueza estimada mediante un análisis logarítmico (2.1), es prácticamente la misma, con lo que podemos decir que la probabilidad de que con el levantamiento de más transectos la riqueza aumente, es muy baja.

2. Índice de completitud

Como complemento de la información presentada anteriormente se recurrió a un estimador no paramétrico de la riqueza de especies de fauna silvestre, los cuales son

un conjunto de métodos de estimación que no asumen ninguna distribución de los datos y no los ajustan a un modelo determinado (Colwell & Coddington 1994).

Para este caso se utilizaron dos estimadores Chao1 y Chao2, con los cuales se pudo estimar la **completitud del muestreo realizado** para los cuatro grupos de fauna del área del proyecto, 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 para cada grupo faunístico muestreado.

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).

$$S_{\text{Chao1}} = \text{Sobs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

Dónde:

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).

$$S_{\text{Chao2}} = \text{Sobs} + \frac{n_1^2}{2n_2}$$

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Dónde:

Sobs: Número de especies registradas.

n1: Especies que solo se registran en un solo sitio de muestreo.

n2: Especies que se registraron en dos sitios de muestreo.

Resultados.

Como se puede observar en la siguiente tabla mediante el análisis de los índices de Chao1 y Chao2 se obtuvo un índice de completitud del 100.00% para los cuatro grupos de fauna muestreados (aves, mamíferos, reptiles y anfibios), con lo que podemos decir que, con los transectos de muestreo levantados en campo es suficiente para determinar que se ha completado el 100.00% de la riqueza de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-127. Análisis de completitud (Chao1 y Chao2) para cada uno de los grupos faunísticos del área del proyecto.

Estrato	Sobs	n1	n2	Chao ₁	Completitud	Sobs	n1	n2	Chao ₂	Completitud	Promedio completitud
Aves	24	0	0	24.00	100.00	24	0	0	24.00	100.00	100.00
Mamíferos	8	0	1	8.00	100.00	8	0	1	8.00	100.00	100.00
Reptiles	12	0	2	12.00	100.00	12	0	2	12.00	100.00	100.00
Anfibios	2	0	0	2.00	100.00	2	0	0	2.00	100.00	100.00

Conclusión final.

Conforme a los resultados de las curvas de acumulación de especies, así como de los índices no paramétricos (Chao1 y Chao2), se puede concluir que con el levantamiento de los 10 transectos de muestreo de fauna silvestre en el área del proyecto, se tiene una muestra representativa de la riqueza faunística, que puede ser comparable con la riqueza faunística que se desarrolla en el SAR, por lo tanto, no se considera necesario el levantamiento de más transectos de muestreo en el área del proyecto.

Resultados de fauna silvestre a nivel área del proyecto

En la Tabla IV-128, Tabla IV-129, Tabla IV-130 y Tabla IV-131, se presenta el concentrado de los avistamientos registrados en los días de muestreo por grupo de fauna muestreado en el área del proyecto.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla IV-128. Concentrado de las aves registradas en los recorridos realizados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto en el área del proyecto										Abundancia	Estacionalidad
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		10	5	7	11	5	6	10	9	4	3	70	Residente
2	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		6	4	6	8	7	5	7	7	5	10	65	Residente
3	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		6	6	4	8	7	9	7	4	5	6	62	Residente
4	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		2	8	4	6	5	6	5	2	7	4	49	Residente
5	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		3	5		7		9	7	2	4		37	Residente
6	Paloma huiyota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		6	11		4			3	5	7		36	Residente
7	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		4		6	9		5	7	3			34	Residente
8	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringillidae		5	3		7		4	6	4	2		31	Residente
9	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		2	5	4	5		3	5	2	4		30	Residente
10	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae		5		2	7		4	7	3			28	Residente
11	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		5	3		4		3	4	3	2		24	Residente
12	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	Sylviidae		3		2	6		3	4	2			20	Residente
13	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		3		3	4		3	2	2			17	Residente
14	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		4			1		3	1	2	3		14	Residente
15	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae			3		3		2	3		2		13	Residente
16	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		1	2	1	4			4		1		13	Residente
17	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		2			5				4			11	Residente
18	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		2	3				3	1		2		11	Residente
19	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		1		1	2	1	2	1	2		1	11	Residente
20	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	Picidae			2	3		2				1	1	9	Residente
21	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae			1		1		2	1	1	1		7	Residente
22	Aguillita	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		1		1		2			1		1	6	Residente

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto en el área del proyecto										Abundancia	Estacionalidad	
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	chapuliner																
23	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		2				1	1		1				5	Residente
24	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae			1				1	1		2			5	Residente
24		Total			73	62	44	102	30	74	86	59	52	26	608		

Tabla IV-129. Concentrado de los mamíferos registrados en los recorridos realizados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto en el área del proyecto										Abundancia		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae			3	4	2		3	2		2	3	2		21
2	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae			4		2	3	2	3	2	3		1		20
3	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	Muridae			3			1	2	1	1	2		1		11
4	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulæ</i>	Cervidae			2		2		1			1		1		7
5	Coyote	<i>Canis latrans peninsulæ</i>	Canidae			1		1		1			1		1		5
6	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae						1		1	1		1			4
7	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	Mustelidae			1			1		1			1			4
8	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae					1	1								2
8		Total			14	5	8	6	9	8	4	9	5	6		74	

Tabla IV-130. Concentrado de los reptiles registrados en los recorridos realizados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia por transecto en el área del proyecto										Abundancia		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae			3	7	3	4	2	7	3	7	4	3		43

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia por transecto en el área del proyecto										Abundancia
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Teiidae		5	4	4	5	3	3	5	7	3	2	41
3	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Teiidae		6	6	5	5		4	4	2	4	2	38
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	3	3		2		1	1	4	2		16
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	3		3	2		1	1	2			12
6	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	Iguanidae		3		2		3			2		2	12
7	Cachora Güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	2			3		2	2	1			10
8	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr			1	1			1		1		4
9	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae		1				1			1		1	4
10	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae					1			1		1		3
11	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr			1	1							2
12	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boidae					1	1						2
12	Total				26	22	18	24	10	18	18	26	15	10	187

Tabla IV-131. Concentrado de los reptiles registrados en los recorridos realizados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059- SEMARNAT- 2010	Abundancia por transecto SAR										Abundancia
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Rana de coro del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>	Hylidae		1	1	1	1		1	2	1		1	9
2	Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	Scaphiropodidae		1		1		1	1		1	2		7
2	Total				2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	16

Partiendo de los datos anteriores podemos decir que en el área del proyecto se obtuvo una riqueza de 46 especies de fauna silvestre (R=46), donde 24 especies corresponden al grupo de las aves que representa el 52.17% de la riqueza total, 12 especies para el grupo de los reptiles que representa el 26.09% de la riqueza total, 8 especies para el grupo de los mamíferos que representa el 17.39% de la riqueza total y 2 especies para el grupo de los anfibios que representa el 4.35% de la riqueza total.

A continuación se presentan los datos de riqueza, especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, abundancia e índice de Shannon para cada uno de los grupos muestreados en el área del proyecto.

Riqueza

Aves

Este grupo es el de mayor representatividad en el área del proyecto, registrando un total de 24 especies pertenecientes a 18 familias diferentes, donde la familia Columbidae es la mejor representada con 3 especies que representa el 12.50% del total, seguida por las familias Corvidae, Falconidae, Mimidae y Picidae con 2 especies cada una (8.33% del total, respectivamente), mientras que las 13 familias restantes registraron 1 especie cada una (4.17%, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-132. Riqueza de especies de aves observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		12.50
2	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		
3	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		
4	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		8.33
5	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
6	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		
7	Aguililla chapulinera	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		8.33
8	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		
9	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		8.33
10	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		
11	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	Picidae		8.33
12	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		4.17
13	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardinalidae		4.17
14	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		4.17
15	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		4.17
16	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringillidae		4.17
17	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		4.17
18	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		4.17
19	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae		4.17
20	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		4.17
21	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae		4.17
22	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	Sylviidae		4.17
23	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		4.17
24	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		4.17
24		Total			100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

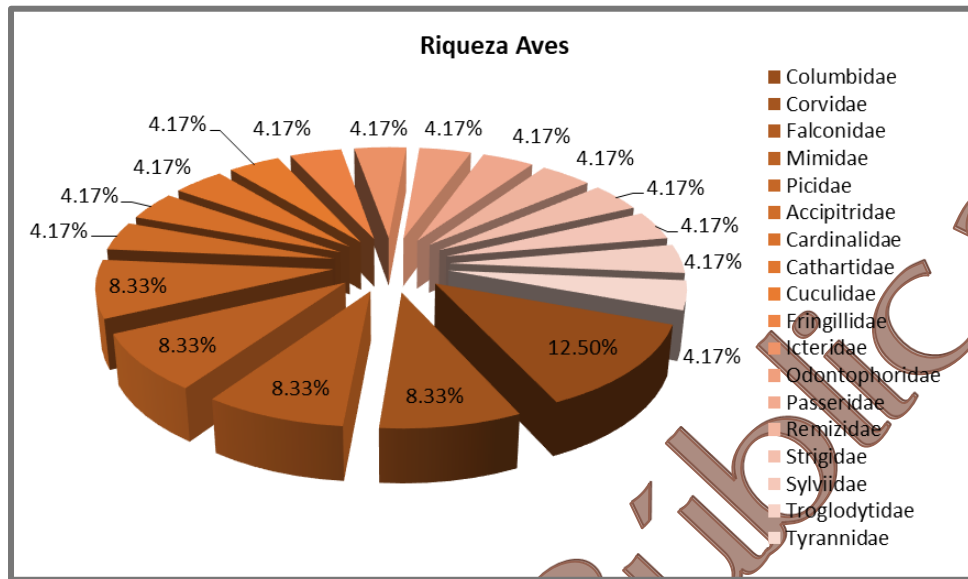


Figura IV-55. Riqueza de especies de aves registrada en el área del proyecto.

Mamíferos

Para este grupo se obtuvo un total de 8 especies pertenecientes a 7 familias, donde la familia Canidae es la mejor representada con 2 especies (25.00% del total), mientras que las 6 familias restantes registraron una especie cada una (12.50% del total, respectivamente), tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-133. Riqueza de especies de mamíferos observada en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Coyote	<i>Canis latrans peninsulae</i>	Canidae		25.00
2	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		
3	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	Cervidae		12.50
4	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		12.50
5	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	Muridae		12.50
6	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	Mustelidae		12.50
7	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae		12.50

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-	%
8	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		12.50
8	Total				100

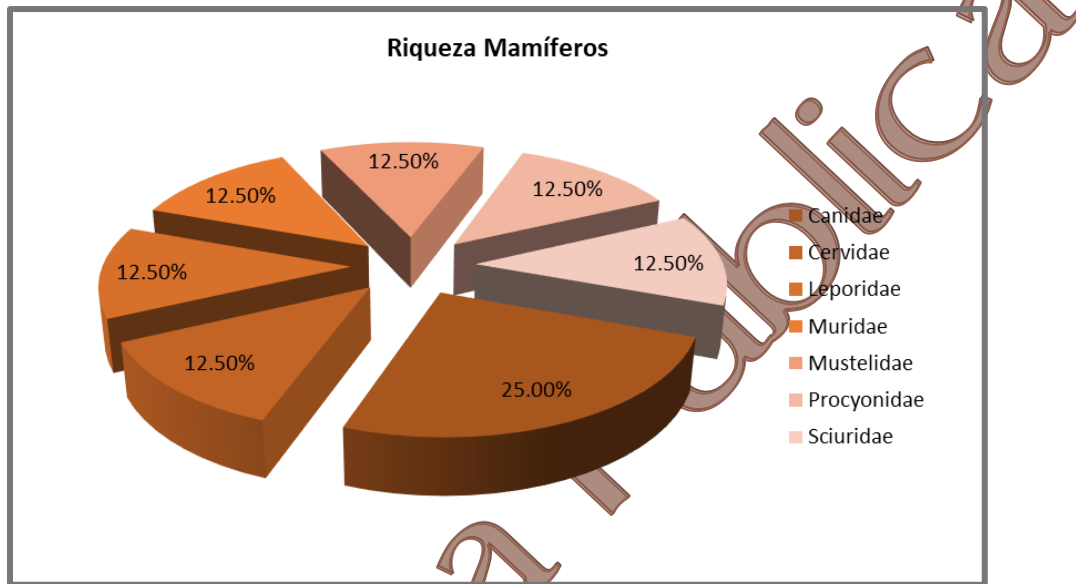


Figura IV-56. Riqueza de especies de mamíferos registrada en el área del proyecto.

Reptiles

En cuanto al grupo de los reptiles, durante los recorridos de campo se registraron 12 especies, pertenecientes a 6 familias diferentes, donde las familias Iguanidae y Phrynosomatidae son las mejor representadas con 3 especies cada una (25.00% del total, respectivamente), seguidas por las familias Colubridae y Teiidae con 2 especies cada una (16.67% del total, respectivamente), mientras que las familias Boidae y Viperidae registraron una especie cada una (8.33% del total, respectivamente); tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-134. Riqueza de especies de reptiles observada en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		25.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
2	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	Iguanidae		
3	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	25.00
6	Cachora Güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	
7	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae		16.67
8	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		16.67
9	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Teiidae		16.67
10	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Teiidae		16.67
11	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boidae		8.33
12	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr	8.33
12	Total				100.00

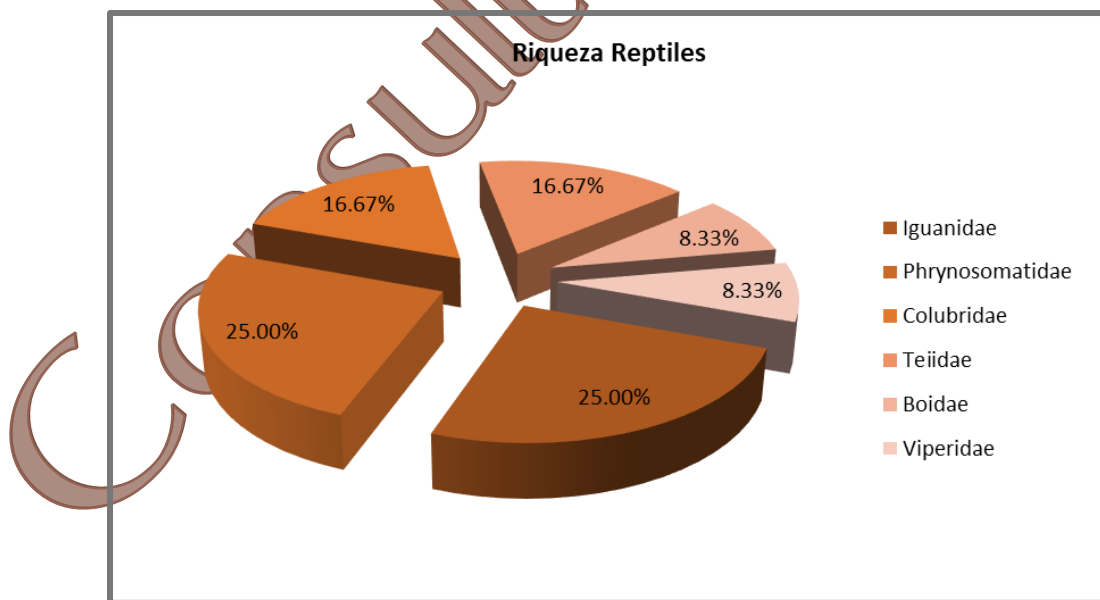


Figura IV-57. Riqueza de especies de reptiles con presencia en el área del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Anfibios

Finalmente para el grupo de los anfibios, se obtuvo una riqueza de 2 especies pertenecientes a las familias Hylidae y Scaphiropodidae; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-135. Riqueza de especies de anfibios con presencia en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	%
1	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		
2	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	Iguanidae		
3	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	25.00
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	
6	Cachora guera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	25.00
7	Chirriónera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae		
8	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		16.67
9	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Teiidae		
10	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	Teiidae		16.67
11	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boidae		8.33
12	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr	8.33
12		Total			100.00

Especies en norma

En cuanto a especies que se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 46 especies registradas en el área del proyecto, solamente 5 de ellas se encuentran dentro de la citada Norma, las cuales corresponden al grupo de los reptiles y 3 de ellas están en la categoría de Amenazadas (A) y 2 especies en la categoría de Protección especial (Pr); tal y como se muestra en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-136. Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A
2	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A
3	Cachora Güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A
4	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr
5	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr

Abundancia

Aves

En cuanto a abundancia de especies registradas en este grupo se obtuvo un total de 608 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Zenaida asiatica* con un total de 70 avistamientos, *Callipepla californica* con un total de 65 avistamientos, *Columbina passerina* con un total de 62 registros, *Auriparus flaviceps* con un total de 49 avistamientos y *Campylorhynchus brunneicapillus* con un total de 37 registros; los resultados completos se presentan en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-137. Abundancia de especies de aves observadas en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	Columbidae		70
2	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae		65
3	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	Columbidae		62
4	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	Remizidae		49
5	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Troglodytidae		37
6	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	Columbidae		36
7	Cardenal rojo	<i>Cardinalis</i>	Cardinalidae		34

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
		<i>cardinalis</i>			
8	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Fringillidae		31
9	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Picidae		30
10	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae		28
11	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	Mimidae		24
12	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	Sylviidae		20
13	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Tyrannidae		17
14	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	Mimidae		14
15	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	Corvidae		13
16	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	Icteridae		13
17	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	Falconidae		11
18	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae		11
19	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	Cuculidae		11
20	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	Picidae		9
21	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Corvidae		7
22	Aguililla chapulinera	<i>Falco sparverius</i>	Falconidae		6
23	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	Accipitridae		5
24	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	Strigidae		5
24		Total			608

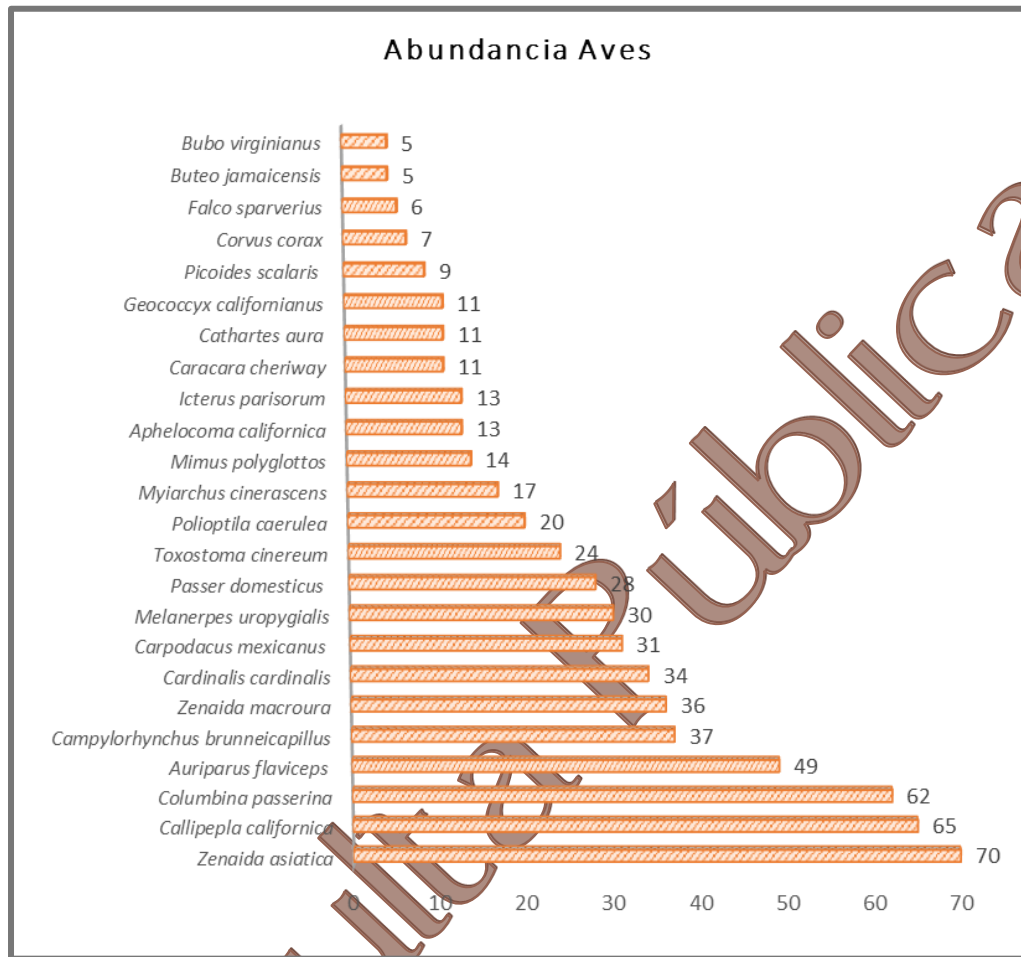


Figura IV-58. Abundancia de especies de aves en el área del proyecto.

Mamíferos

En este grupo se obtuvo una abundancia de 74 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Lepus californicus* con 21 avistamientos, *Ammospermophilus leucurus* con 20 avistamientos y *Peromyscus eremicus* con 11 avistamientos; los resultados completos se pueden apreciar en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-138. Abundancia de especies de mamíferos observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	Leporidae		21

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-	Abundancia
2	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	Sciuridae		20
3	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	Muridae		11
4	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulæ</i>	Cervidae		7
5	Coyote	<i>Canis latrans peninsulæ</i>	Canidae		5
6	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Procyonidae		4
7	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	Mustelidae		4
8	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Canidae		2
8	Total				74

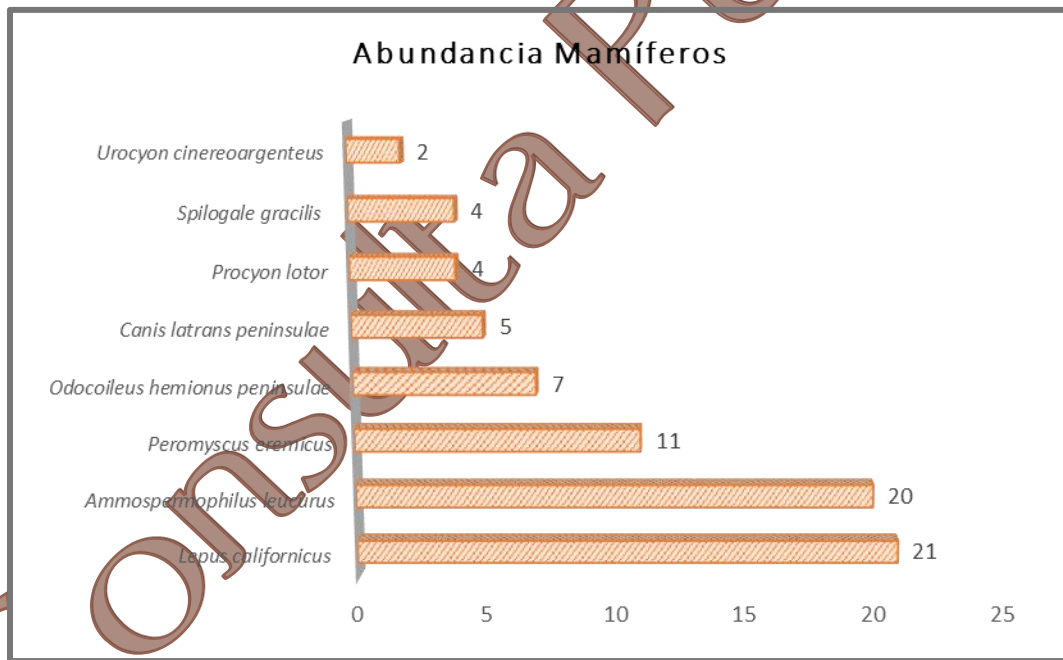


Figura IV-59. Abundancia de especies de mamíferos en el área del proyecto.

Reptiles

En este grupo se obtuvo un total de 187 avistamientos, donde las especies más abundantes son: *Dipsosaurus dorsalis* con 43 avistamientos, seguida por *Aspidoscelis*

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

tigris con 41 avistamientos, *Aspidozelis hyperythra* con 38 avistamientos y *Urosaurus nigricaudus* con 16 avistamientos; tal y como se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla IV-139. Abundancia de especies de reptiles observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguanidae		43
2	Güico	<i>Aspidozelis tigris</i>	Teiidae		41
3	Güico	<i>Aspidozelis hyperythra</i>	Teiidae		38
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	Phrynosomatidae	A	16
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	Phrynosomatidae	A	12
6	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	Iguanidae		12
7	Cachora Güera	<i>Uta stansburiana</i>	Phrynosomatidae	A	10
8	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguanidae	Pr	4
9	Chirriónera	<i>Masticophis flagellum</i>	Colubridae		4
10	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	Colubridae		3
11	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	Viperidae	Pr	2
12	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	Boidae		2
12	Total				187

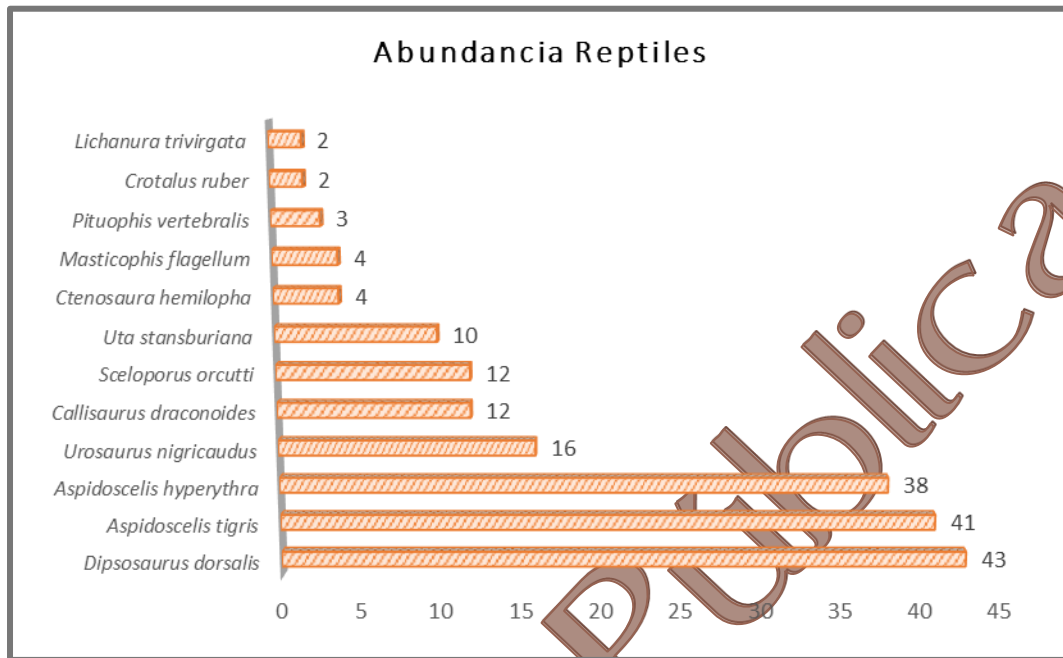


Figura IV-60. Abundancia de especies de reptiles en el área del proyecto.

Anfibios

Finalmente para el grupo de los anfibios se obtuvo un total de 12 avistamientos, donde las dos especies registradas *Pseudacris regilla* y *Scaphiopus couchii* obtuvieron 2 avistamientos cada una; tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-140. Abundancia de especies de anfibios observados en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia	NOM-059-SEMARNAT-2010	Abundancia
1	Rana de coro del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>	Hylidae		6
2	Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	Scaphiopodidae		6
2		Total			12

Estacionalidad

Esta se entiende como el periodo en que se encuentran presentes las especies en una determinada área, definida en cuatro categorías: residentes, visitantes invernales,

migratorias o transitorias.

Derivado de lo anterior podemos decir que de las 24 especies de aves que se registraron en los transectos realizados en el área del proyecto, todas son residentes permanentes, es decir, que no realizan movimientos migratorios y que se mantienen a lo largo de todo el año en una misma región, donde completan su ciclo biológico.

Índice de Diversidad de Shannon

Con la información sistematizada, se recurrió a un índice no paramétrico para conocer la diversidad de vertebrados en el área del proyecto. 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: $H' = \sum p_i / \ln(p_i)$, donde p es la proporción relativa de las i especies.

De acuerdo con Magurran (1988), cuando los valores de este índice son inferiores a 1.5, la diversidad es considerada como baja, en tanto que los valores entre 1.6 y 3.0 se considera que la diversidad es media, y los valores iguales o superiores a 3.1 se considera que la diversidad es alta.

Teniendo en consideración lo anterior podemos decir que para el caso de las aves cuyo valor de H es igual 2.91 la diversidad se puede considerar como media, tal y como se aprecia en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-141. Índice de Shannon calculado para el grupo de las aves en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Paloma alas blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	70	0.115	-2.1617	-0.2489
2	Chacuaca	<i>Callipepla californica</i>	65	0.107	-2.2358	-0.2390
3	Torcasita	<i>Columbina passerina</i>	62	0.102	-2.2830	-0.2328
4	Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	49	0.081	-2.5184	-0.2030
5	Matraca del desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	37	0.061	-2.7993	-0.1703
6	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	36	0.059	-2.8267	-0.1674
7	Cardenal rojo	<i>Cardinalis cardinalis</i>	34	0.056	-2.8838	-0.1613
8	Pinzón mexicano	<i>Carpodacus mexicanus</i>	31	0.051	-2.9762	-0.1517
9	Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	30	0.049	-3.0090	-0.1485
10	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	28	0.046	-3.0780	-0.1417
11	Guirigo	<i>Toxostoma cinereum</i>	24	0.039	-3.2321	-0.1276
12	Chivirito	<i>Polioptila caerulea</i>	20	0.033	-3.4144	-0.1123
13	Lelo	<i>Myiarchus cinerascens</i>	17	0.028	-3.5770	-0.1000
14	Cenzontle norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	14	0.023	-3.7711	-0.0868
15	Pájaro azul	<i>Aphelocoma californica</i>	13	0.021	-3.8452	-0.0822
16	Calandria	<i>Icterus parisorum</i>	13	0.021	-3.8452	-0.0822
17	Quelele	<i>Caracara cheriway</i>	11	0.018	-4.0123	-0.0726
18	Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	11	0.018	-4.0123	-0.0726
19	Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	11	0.018	-4.0123	-0.0726
20	Carpintero mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	9	0.015	-4.2130	-0.0624
21	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	7	0.012	-4.4643	-0.0514
22	Aguillilla chapulinera	<i>Falco sparverius</i>	6	0.010	-4.6184	-0.0456
23	Gavilán cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>	5	0.008	-4.8007	-0.0395
24	Tecolote	<i>Bubo virginianus</i>	5	0.008	-4.8007	-0.0395

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
		Total	608	1.000		2.9119
		Riqueza		24		Índice de Diversidad de Shannon
24		Hmax = Ln S		3.1781		
		Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.916		

Para el caso del grupo de los mamíferos se obtuvo un H de 1.81, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como media, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-142. Índice de Shannon calculado para el grupo de mamíferos en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Liebre cola negra	<i>Lepus californicus</i>	21	0.284	-1.2595	-0.3574
2	Juancito	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	20	0.270	-1.3083	-0.3536
3	Ratón choyero	<i>Peromyscus eremicus</i>	11	0.149	-1.9062	-0.2833
4	Venado bura	<i>Odocoileus hemionus peninsulæ</i>	7	0.095	-2.3582	-0.2231
5	Coyote	<i>Canis latrans peninsulæ</i>	5	0.068	-2.6946	-0.1821
6	Mapache	<i>Procyon lotor</i>	4	0.054	-2.9178	-0.1577
7	Zorrillo	<i>Spilogale gracilis</i>	4	0.054	-2.9178	-0.1577
8	Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	2	0.027	-3.6109	-0.0976
		Total	74	1.000		1.8126
		Riqueza		8		Índice de Diversidad de Shannon
8		Hmax = Ln S		2.0794		
		Equitatividad (J)=	H/Hmax	0.872		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Para el caso del grupo de los reptiles se obtuvo un H de 2.04, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como media, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla IV-143. Índice de Shannon calculado para el grupo de los reptiles en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Iguana del desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	43	0.230	-1.4699	-0.3380
2	Güico	<i>Aspidoscelis tigris</i>	41	0.219	-1.5175	-0.3327
3	Güico	<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	38	0.203	-1.5935	-0.3238
4	Cachora negra panza azul	<i>Urosaurus nigricaudus</i>	16	0.086	-2.4585	-0.2104
5	Lagartija cachora	<i>Callisaurus draconoides</i>	12	0.064	-2.7462	-0.1762
6	Lagartija-escamosa de granito	<i>Sceloporus orcutti</i>	12	0.064	-2.7462	-0.1762
7	Cachora Güera	<i>Uta stansburiana</i>	10	0.053	-2.9285	-0.1566
8	Iguana	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	4	0.021	-3.8448	-0.0822
9	Chirrionera	<i>Masticophis flagellum</i>	4	0.021	-3.8448	-0.0822
10	Culebra	<i>Pituophis vertebralis</i>	3	0.016	-4.1325	-0.0663
11	Víbora de cascabel	<i>Crotalus ruber</i>	2	0.011	-4.5380	-0.0485
12	Boa solocuate	<i>Lichanura trivirgata</i>	2	0.011	-4.5380	-0.0485
Total			187	1.000		2.0418
Riqueza				12		Índice de Diversidad de Shannon
12	Hmax = Ln S			2.4849		
Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.822		

Finalmente, para el caso del grupo de los anfibios se obtuvo un H de 0.2, por lo tanto, la diversidad de este grupo se considera como baja, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-144. Índice de Shannon calculado para el grupo de los anfibios en el área del proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Individuos contabilizados	Densidad relativa (Pi)	Ln de Pi	Pi x Ln Pi
1	Rana de coro del Pacífico	<i>Pseudacris regilla</i>	6	0.032	-3.4393	-0.1104
2	Sapo cavador	<i>Scaphiopus couchii</i>	6	0.032	-3.4393	-0.1104
Total			12	0.064		0.2207
2	Riqueza			2		Índice de Diversidad de Shannon
	Hmax = Ln S			0.6931		
	Equitatividad (J)=			H/Hmax	0.318	

Conclusiones de los resultados obtenidos de la fauna silvestre que se registró en el área del proyecto.

- En términos de riqueza, para los cuatro grupos de fauna muestreados se obtuvo un total de 46 especies; 24 especies para el grupo de las aves que representa el 52.17% de la riqueza total, 12 especies para el grupo de reptiles que representa el 26.09% de la riqueza total, 8 especies para el grupo de los mamíferos que representa el 17.39% de la riqueza total y finalmente 2 especies para el grupo de los anfibios que representa el 4.35% de la riqueza total.
- El índice de diversidad de Shannon (H), nos arrojó que el grupo de las aves es el que presenta un H mayor (H=2.91). 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 de los grupos de aves, reptiles y mamíferos, la diversidad se puede considerar como media (H= 2.91, 2.04 y 1.81, respectivamente), mientras que para el grupo de los anfibios la diversidad se considera como baja (H=0.22).

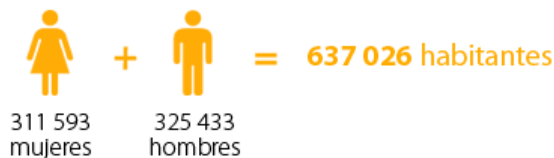
- En lo referente a especies en norma, de las 46 especies identificadas en el área del proyecto, solamente 5 de ellas se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales pertenecen al grupo de reptiles y 3 de ellas se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 2 especies en la categoría de Protección especial (Pr).

En el Anexo F digital en formato Excel, se presenta la base de datos de Fauna silvestre registrada en el área del proyecto.

IV.2.4. Medio socioeconómico

IV.2.4.1. Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2010 efectuado por el INEGI, el número de habitantes para el Estado de Baja California Sur es de 637,026; de los cuales 325,433 son hombres y 311,593 son mujeres (INEGI, 2010). Ocupando el lugar 32 a nivel nacional por su número de habitantes. Existen 2,867 localidades, de las cuales 16 son urbanas y 2,867 rurales. En la zona urbana está contenida el 86% de la población y sólo el 14% vive en el medio rural.



El Municipio de La Paz concentra el 39.54% de la población total del estado, teniendo una población de 251,871 habitantes de los cuales 126,397 son hombres y 125,474 son mujeres, lo que nos arroja una relación Hombre-Mujer de 100.74. La estructura de la población se muestra en la siguiente Figura (INEGI, 2010).

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

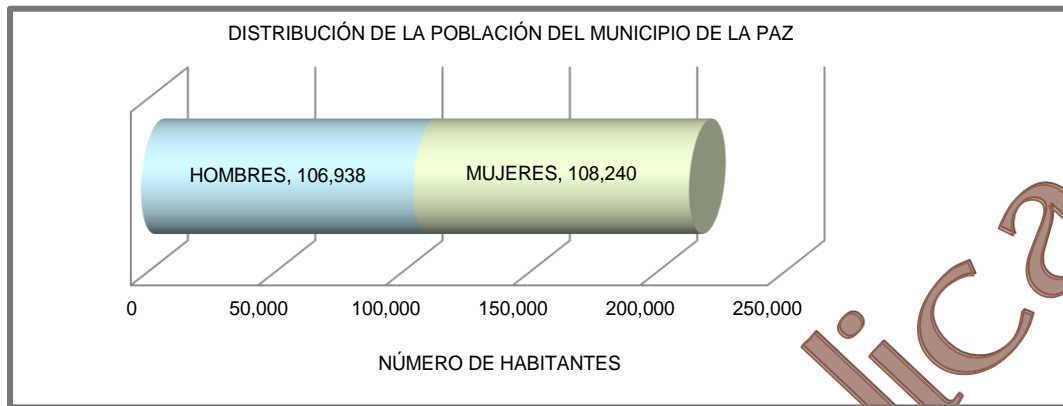


Figura IV-61. Distribución de la población del Municipio de La Paz.

La población en el municipio está distribuida en 904 localidades que varían en tamaño y número de habitantes (INEGI, 2010). De acuerdo con información obtenida de la capa de localidades rurales y la información existente del censo de población INEGI 2010, dentro del SAR se distribuyen 9 localidades, las cuales se presentan en la Tabla 64 y para las cuales se realizará el análisis socioeconómico.

De acuerdo con la información obtenida, la localidad de El Sargento y La Ventana son las mejores representativas, ya que son las que cuentan con una población mayor. El Sargento cuenta con 958 habitantes de los cuales 483 son hombres y 475 mujeres representando el 0.38% del total de la población del Municipio de La Paz, mientras que para el caso de La Ventana cuenta con una población de 255 habitantes de los cuales 127 son hombres y 128 mujeres, representando el 0.10% del municipio de la paz, en la siguiente tabla se presenta la distribución de la población de las localidades bajo análisis.

Tabla IV-145. Distribución de la población por Localidad rural dentro del SAR.

N°	Localidad	Población		Total
		Hombres	Mujeres	
1	El Sargento	483	475	958
2	La Ventana	127	128	255
3	El Ancón	40	43	83
4	Los Ángeles	14	8	22
5	San Ignacio	12	5	17

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

N°	Localidad	Población		Total
		Hombres	Mujeres	
6	San Rafael de los Encinitos	12	17	29
7	Santa Rosa	11	6	17
8	Santa Rita	10	7	17
9	Los Robles	7	5	12

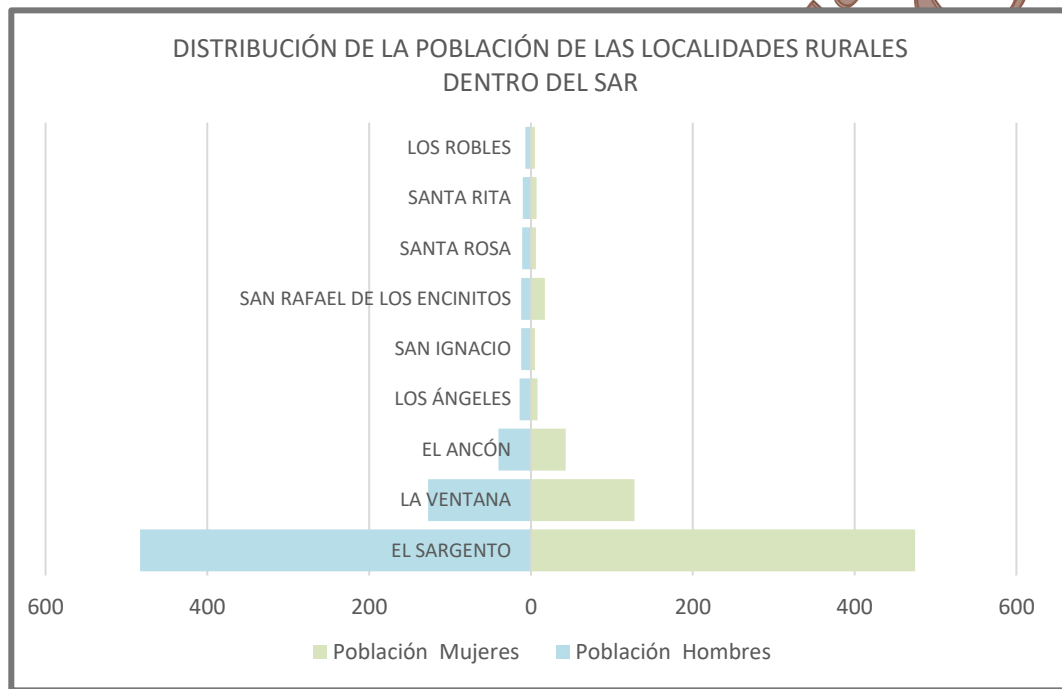


Figura IV-62. Distribución de la población de El Sargento.

IV.2.4.2. Salud

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

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

A esta infraestructura se le suman los servicios que brinda el Centro de Integración Juvenil, mismos que son dirigidos a problemas de comportamiento e integración familiar. Con las anteriores instituciones, la población urbana recibe asistencia de clínicas, hospitales, centros de salud "A", consultorios auxiliares y centros de rehabilitación. En el medio rural se atiende por medio de centros de salud "B" y "C", casas de salud, unidades médico-familiares, consultorios médico-familiares (puestos periféricos), COPLAMAR y unidades móviles.

Del total de la población en el Municipio de La Paz, se tiene que el 78.43% (197,535 habitantes) es derechohabiente de alguna institución de salud y el 21.57% (54,336 habitantes) restante no cuenta con afiliación de alguna de las instituciones presentes en el municipio. Dentro de las instituciones se tiene que el IMSS es la que registra un mayor número de derechohabientes con 103,277 personas; en la siguiente Figura se detalla la condición de derechohabiencia por tipo de institución (INEGI, 2010).

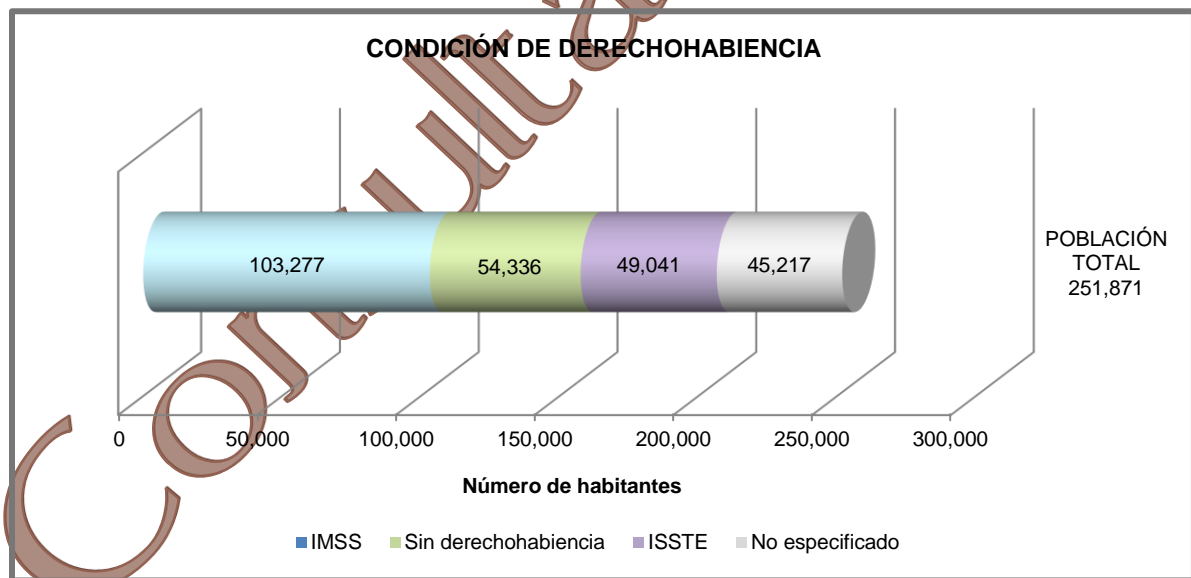


Figura IV-63. Condición de derechohabiencia por Institución de servicios de salud en el municipio de La Paz.

De acuerdo con el Censo de población realizado por INEGI en 2010, dentro de las localidades se cuenta con servicios de salud de Seguro popular, IMSS e ISSTE, de los

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

cuales el mejor representativo es el seguro popular. Tomando en cuenta dicha información dentro de la localidad El Sargento el 55.63% (533) de la población cuenta con derechohabencia de los servicios de salud, La ventana con 68.63 %(175), El Ancón con 27.71%(23), los resultados completos se presentan en la siguiente tabla, la población que no cuenta con servicios de salud tiene que asistir a casas de salud que se encuentran dentro o cerca de la localidad.

Tabla IV-146. Población derechohabiente de servicios de salud.

N°	Localidad	Población sin derechohabencia	Población con derechohabencia				Total	%
			Seguro Popular	IMSS	ISSTE			
1	El Sargento	339	374	104	55	533	55.64	
2	La Ventana	102	141	34	0	175	68.63	
3	El Ancón	3	9	14	0	23	27.71	
4	Los Ángeles	6	5	9	0	14	63.64	
5	San Ignacio	14	0	3	3	6	35.29	
6	San Rafael de los Encinitos	0	20	1	8	29	100.00	
7	Santa Rosa	1	13	3	0	16	94.12	
8	Santa Rita	0	10	7	0	17	100.00	
9	Los Robles	0	10	12	0	22	183.33	

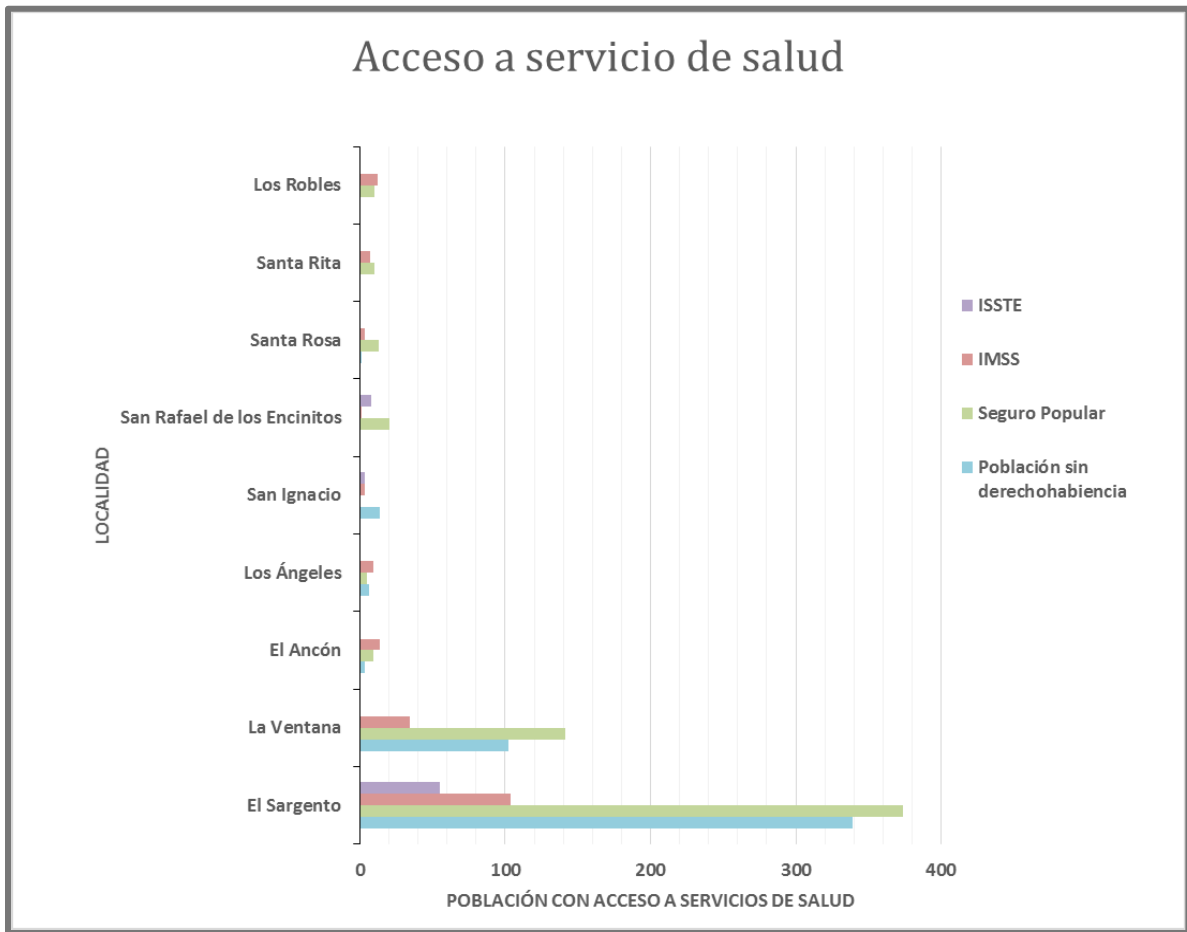


Figura IV-64. Condición de derechohabencia por Institución de servicios de salud a nivel local.

IV.2.4.3. Educación

El municipio de La Paz tiene un alto índice en la tasa media de atención educacional (96 por ciento), ya que cuenta con una extensa infraestructura en cada uno de los niveles educativos. En la ciudad de La Paz se concentra el total de las escuelas superiores: Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Instituto Tecnológico Regional (ITR), Normal Superior, Centro Regional de Educación Normal, Universidad Pedagógica Nacional (UPN) y Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, este último también imparte cursos de maestría y doctorado. En el área rural la asistencia educativa se recibe a través del servicio indirecto de albergues escolares rurales, centros de Educación Básica para Adultos, dos aulas rurales móviles, grupos

comunitarios, una misión cultural, una sala popular de lectura y una brigada para el desarrollo rural.

La recreación y la cultura también son brindados a la ciudadanía de acuerdo a las necesidades de cada una de las poblaciones y a través de la coordinación de las oficinas federales, estatales y municipales. Los servicios de preservación, promoción y difusión, en el área cultural, se realizan principalmente en las casas de cultura, instituciones educativas y otros organismos del municipio dedicados al fomento de la producción artística e intelectual de la población. Constituyen programas permanentes los de publicaciones, exposiciones, conferencias, certámenes, cursos de iniciación y capacitación artística, conservación y divulgación del patrimonio cultural, estímulo y reconocimiento a valores, espectáculos, formación de recursos humanos en administración de servicios del ramo y en artes plásticas, danza, investigación, literatura, música y teatro.

En la cabecera municipal operan escuela de música, una radiodifusora cultural (XEBCS), un museo antropológico, bibliotecas públicas, teatros, y la Unidad Cultural Cuatro Molinos, donde se halla la Rotonda de los Sudcalifornianos Ilustres; el Teatro de la Ciudad, teatro al aire libre, Archivo Histórico y Sala de Exposición. Además, en la población de Todos Santos funcionan tres casas de la cultura, cinco bibliotecas y un teatro. (INFDM).

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 10.15 años (INEGI).

La Ciudad de La Paz es sede de varios centros de estudios superiores, siendo la principal la máxima casa de estudios del Estado, la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) que cuenta con más de 5000 estudiantes y 19 licenciaturas, 9 posgrados y 2 doctorados, además cuenta con campus o extensiones en los cinco municipios del estado; su Facultad o Área interdisciplinaria de Ciencias del Mar es reconocida a nivel internacional por su alta calidad en investigación científica.

Otras instituciones educativas de la capital son:

- Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS).
- Instituto Interdisciplinario de Ciencias del Mar (CICIMAR).
- Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR).
- Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP).
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) Campus La Paz.
- Benemérita Escuela Normal Urbana Prof. Domingo Carballo Félix (BENU).
- Escuela Normal Superior del Estado de Baja California Sur (ENSBCS).
- Universidad Internacional de La Paz (UNIPAZ).
- Universidad de Tijuana Campus La Paz (CUT).
- Universidad Mundial.
- Tecnológico de Baja California.
- Universidad Católica Campus La Paz.
- Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP) Plantel La Paz.
- Universidad Intercontinental.

De acuerdo al Censo 2010, en El Sargento existe un grado promedio de escolaridad de 7.55, con un grado de escolaridad promedio masculino de 7.41 y femenino de 7.69, pa el caso de La ventana se tiene un promedio de 8.29 del cual 7.97 corresponde a promedio masculino y 8.65 a población femenina.

Tabla IV-147. Grado promedio de escolaridad por localidad.

N°	Localidad	Promedio de escolaridad		Promedio
		Hombres	Mujeres	
1	El Sargento	7.41	7.69	7.55

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

N°	Localidad	Promedio de escolaridad		Promedio
		Hombres	Mujeres	
2	La Ventana	7.97	8.65	8.29
3	El Ancón	6.61	5.54	6.10
4	Los Ángeles	9.00	7.33	8.38
5	San Ignacio	9.25	6.50	8.33
6	San Rafael de los Encinitos	5.60	5.92	5.77
7	Santa Rosa	7.86	6.20	7.17
8	Santa Rita	7.80	6.80	7.30
9	Los Robles	6.60	6.40	6.50

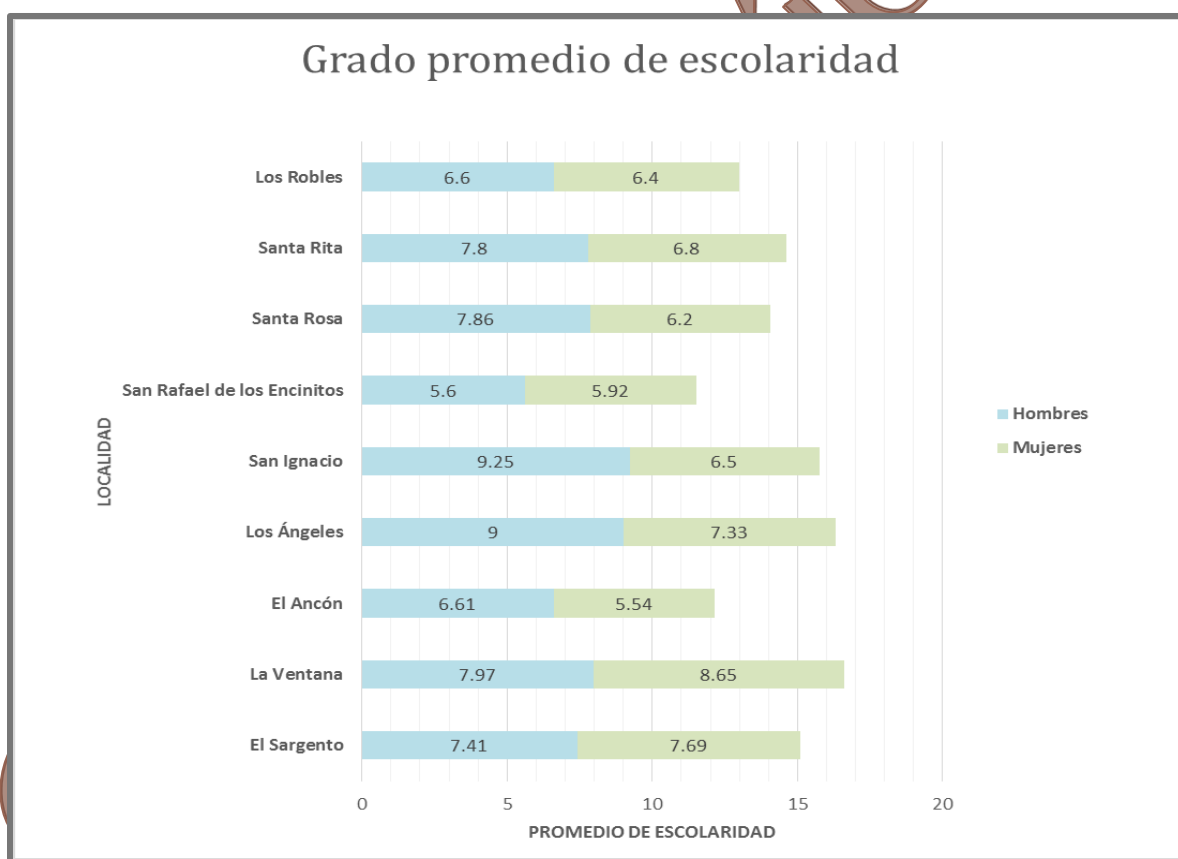


Figura IV-65. Grado promedio de escolaridad.

IV.2.4.4. Empleo

De acuerdo con cifras presentadas por el INEGI, la población económicamente activa total del municipio de La Paz asciende a 114,212 personas, mientras que la ocupada es de 109,157 y, se observa que el 71.80% se concentra en el Sector Terciario (comercio, turismo y servicios), seguida por el Sector Secundario (20.40%). Las actividades del sector primario como la silvicultura, agricultura, ganadería y pesca son las terceras en importancia en el Municipio. Tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-148. Distribución de la población económicamente activa (PEA) que se encuentra ocupada de acuerdo al sector de la actividad económica que desarrollan.

Sector	Porcentaje
Primario (Agricultura, ganadería, caza y pesca)	5.80
Secundario (Minería, petróleo, industria manufacturera, construcción y electricidad)	20.40
Terciario (Comercio, turismo y servicios)	71.80
Otros	2.00

Como se muestra en la tabla anterior el municipio de La Paz tiene gran efervescencia turística, esta se basa principalmente en la posición geográfica del municipio, ya que cuenta con hermosas playas, islas, paisajes, así como con monumentos históricos dignos de visitarse. Todo esto apoyado por una infraestructura de categoría que permite atender lo mejor posible tanto a quienes habitan en estas tierras como a quienes visitan a La Paz. Lo anterior potencia la economía del municipio siendo por ello el turismo uno de los principales rubros económicos. La infraestructura de servicios al turismo la integran diversos hoteles. También se cuenta con el servicio de trailers park, restaurantes, bares, museos, parques, marina, información, transporte, talleres mecánicos, gasolineras, Cruz Roja, Ángeles Verdes, terminal de autobuses y muy especialmente la terminal de transbordadores. Tanto el Turismo como el Comercio se consideran como los rubros base del desarrollo en el Municipio. La zona libre ha

significado un factor decisivo en la actividad comercial del municipio, ya que le permite satisfacer las demandas de la población, alternándolas con los productos nacionales. El régimen de zona libre es exclusivamente para importaciones esenciales y que no se fabriquen en México.

Las actividades del Sector Secundario en el Municipio se han caracterizado por la explotación de minas (oro y plata) existiendo la Compañía Roca Fosfórica Mexicana, S.A. de C.V., en la zona del Triunfo y San Antonio.

Otra actividad que se desempeña en el municipio es la agroindustria, con dos plantas enlatadoras de chile (Todos Santos y La Paz), una pasteurizadora de leche de vaca en la cabecera municipal y un colectivo lechero en Pescadero. También se desarrolla la industria manufacturera a través de las maquiladoras. En lo referente a la pesquera, actualmente se encuentran funcionando cuatro de ellas, teniéndose contemplado diversos proyectos para su expansión e impulso. Cuenta también con un parque industrial pesquero construido por el Fondo Nacional de Desarrollo Portuario (FONDEPORT), el cual ofrece todos los servicios para la instalación de industrias pesqueras, así como aquellos conexos a la actividad. Por último, en el puerto de San Juan de La Cuesta, localizado en el Golfo de California a 57 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, la principal actividad económica es la extracción. Beneficio y embarque del pentóxido de fósforo; comúnmente conocido como roca fosfórica, teniendo un muelle de altura para el atraque de buques de carga de gran calado.

En actividades propias del Sector Primario se puede decir que en la actividad agrícola sobresalen las comunidades de El Carrizal, San Juan de los Planes, Chametla, El Centenario, Alfredo V. Bonfil y San Pedro, siendo sus principales cultivos: frijol, maíz, chile, tomate, alfalfa, cebolla, calabaza, trigo y algodón. Con la fruticultura se obtiene aguacate, mango, naranja, papaya y caña de azúcar; cultivados principalmente en Todos Santos y Pescadero. El sistema de riego más utilizado en la región es el de gravedad, siguiéndole el de aspersión y el último, por goteo.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

La ganadería se desarrolla principalmente en las delegaciones de Todos Santos y San Antonio. En relación a las actividades avícolas y apícolas, la primera de ellas aporta al mercado estatal cantidades importantes de huevo (98 por ciento), y la segunda ha logrado producir el 20 por ciento de miel y cera en la entidad.

En el municipio, la pesca ha sido fundamentalmente ribereña. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en La Paz, Todos Santos, El Sargento, La Ventana, El Conejo y Pescadero. Las principales especies de captura en el municipio son: langosta, mantarraya, almeja, camarón, tiburón, tortuga, cazón y diversas especies de escama. En cuanto a la comercialización de estos productos, se cuenta con pescaderías propiedad de cooperativas pesqueras y otras de particulares.

La población ocupada que se encuentra realizando algunas actividades dentro de los diferentes sectores económicos en las localidades es alto con respecto a la población económicamente activa que se reporta en los censos de población de INEGI 2010. En la siguiente tabla se presenta la información completa.

Tabla IV-149. Población ocupada y económicamente activa.

N°	Localidad	Población económicamente activa	Población ocupada
1	El Sargento	348	336
2	La Ventana	97	96
3	El Ancón	29	28
4	Los Ángeles	10	9
5	San Ignacio	9	9
6	San Rafael de los Encinitos	7	7
7	Santa Rosa	6	6
8	Santa Rita	5	5
9	Los Robles	5	5

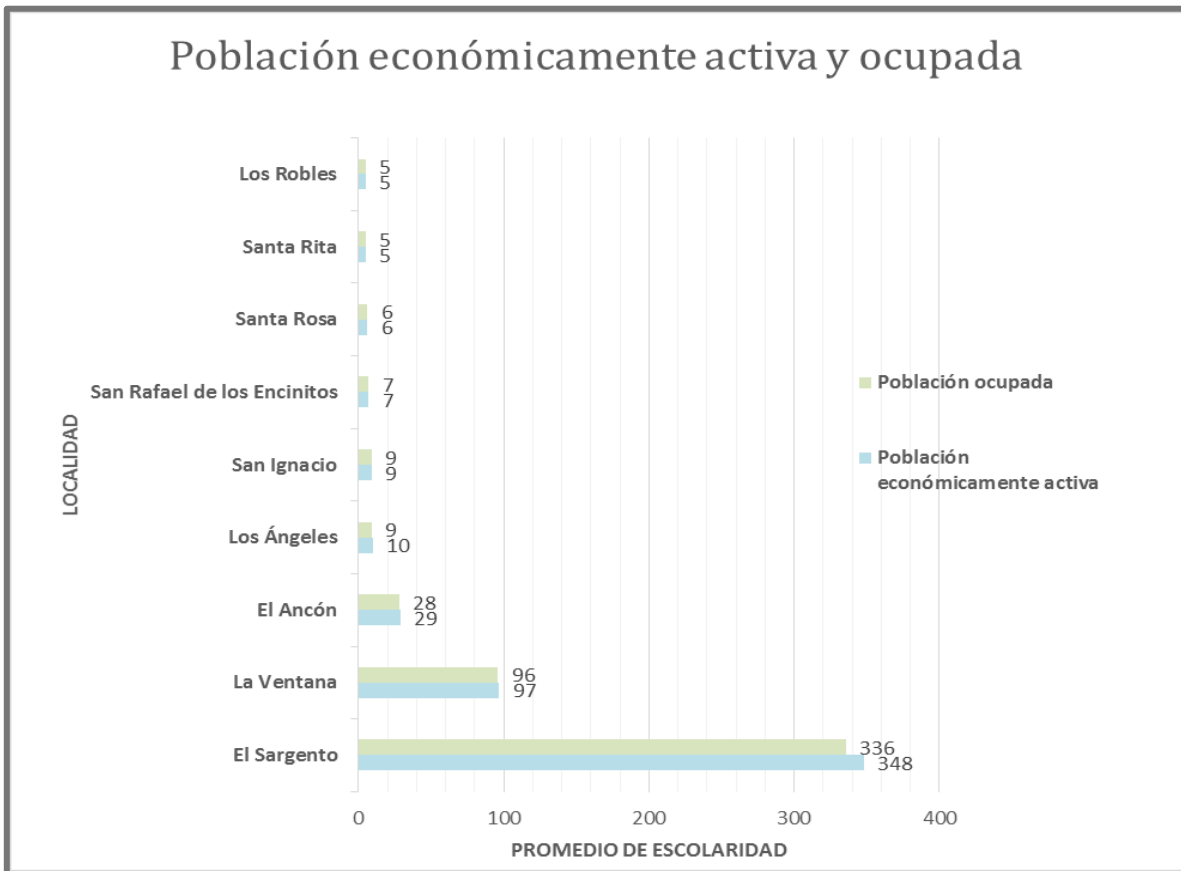


Figura IV-66. Población ocupada y económicamente activa.

IV.2.4.5. Vivienda y servicios

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

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

constantemente por las inmigraciones provenientes de los estados más cercanos a Baja California Sur.

De acuerdo a los resultados que presenta el II Censo de Población y Vivienda del 2010, en el municipio cuentan con un total de 89,331 viviendas de las cuales 88,128 son particulares. El tipo de vivienda que predomina es el de construcción a base de ladrillo o block, la mayoría con techo de concreto y algunas con lámina de cartón o asbesto; en un menor porcentaje existen casas de materiales como la madera y techo de palma.

En este renglón se prestan los servicios de energía eléctrica, drenaje, alumbrado público, red vial urbana, parques, jardines, mercados público, transportación, rastro, panteones, centro cultural, seguridad pública, tránsito, agua potable y alcantarillado (INEGI).

Dentro de las localidades rurales que se encuentran en la superficie del SAR se cuenta con la factibilidad para servicios de agua entubada, drenaje, energía eléctrica y disposición de sanitarios, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-150. Total de viviendas ocupadas con servicios.

N°	Localidad	Total de viviendas ocupadas	Servicios			
			Energía eléctrica	Agua entubada	Disposición de sanitario	Drenaje
1	El Sargento	255	226	219	224	222
2	La Ventana	67	61	61	56	58
3	El Ancón	25	3	15	24	17
4	Los Ángeles	6	5	5	5	5
5	San Ignacio	4	4	1	4	4
6	San Rafael de los Encinitos	7	5	6	6	5
7	Santa Rosa	4	4	3	4	3
8	Santa Rita	5	5	3	5	4
9	Los Robles	3	3	0	3	2

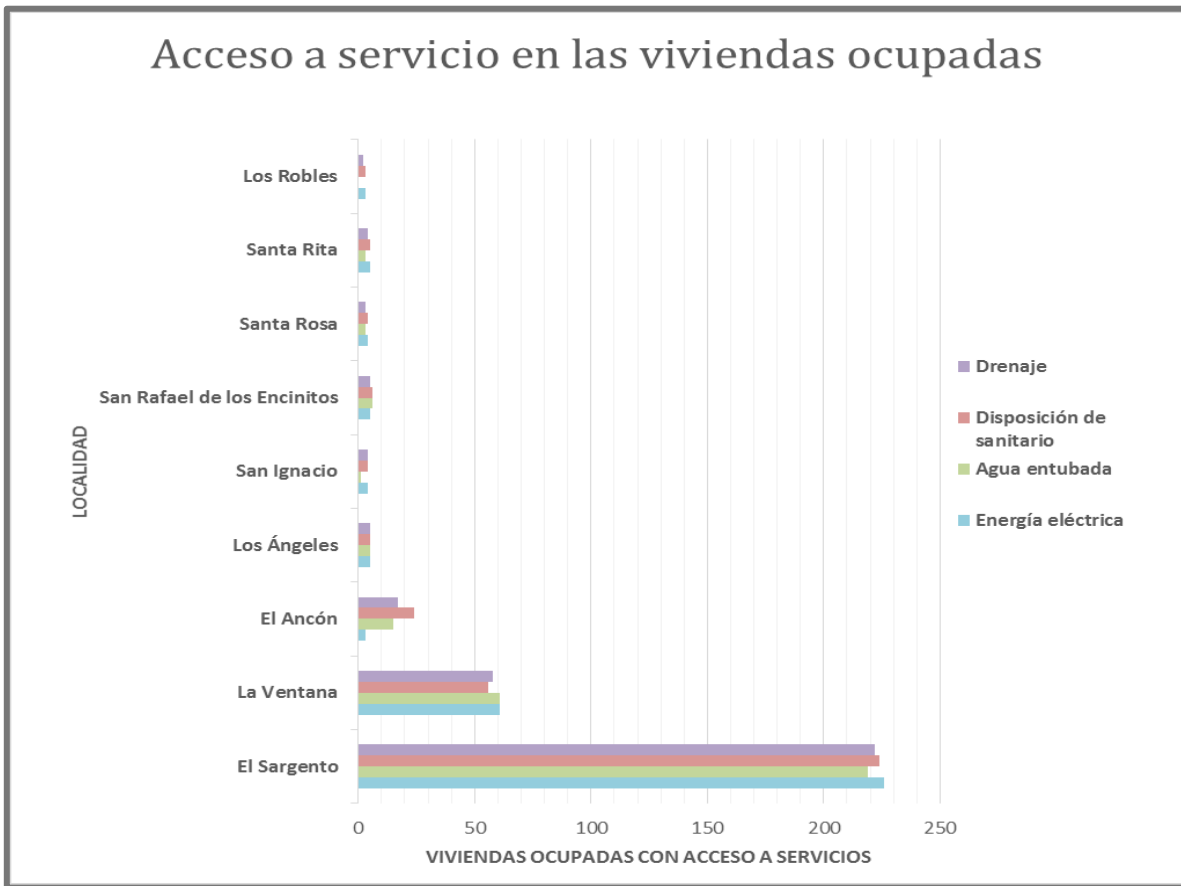


Figura IV-67. Viviendas según servicios disponibles en la localidad

IV.2.4.6. Vías de comunicación

Existe un sistema amplio de comunicaciones, teniendo como vías de arribo la terrestre, aérea y marítima. La transportación terrestre se efectúa principalmente por la carretera transpeninsular que atraviesa todo el municipio y desde luego al estado de norte a sur. Su entronque se encuentra en el paralelo 28 que la separa del estado de Baja California. Asimismo, se utilizan otras carreteras menores que llegan a las principales localidades del municipio. También cuenta con una red de carreteras de terracería y caminos rurales que conducen a la gran mayoría de las rancherías.

El servicio aéreo se realiza primordialmente en el aeropuerto internacional ubicado al norte del municipio, permitiendo la entrada tanto a líneas nacionales como de Estados Unidos de Norteamérica, que comunican no sólo al municipio, sino también al estado con la capital del país y diversas entidades de la República, como con importantes ciudades de los estados de Baja California y de Arizona y Texas. Además, se cuenta con el servicio de aeropistas situadas en los alrededores de las comunidades: Las Cruces, San Juan de la Costa, bahía de las Palmas, Pescadero, Punta Arenas, Los Planes y Todos Santos, mismas que son utilizadas para dar servicio a aviones privados.

Mediante tres puertos: La Paz, Pichilingue y San Juan de la Costa, es posible llevar a cabo la navegación marítima. El primero de estos se encuentra situado en la bahía del mismo nombre y en condiciones físicas de protección natural por una franja de arena llamada mogote; su principal actividad estaba orientada al comercio, más dadas las circunstancias actuales, el turismo se perfila como actividad prioritaria en el proceso de reestructuración de la economía municipal. Dispone de muelles, utilizados para descarga de productos del mar, combustible, carga en general y atraque de lanchas deportivas y barcos oficiales.

El puerto de Pichilingue es un puerto pesquero y de cabotaje situado a 17 kilómetros al norte de la ciudad de La Paz, a través del cual se realiza la mayor parte del movimiento de carga y pasaje, así como la descarga de productos pesqueros para su proceso. Sus instalaciones (muelles y atracaderos) permiten el movimiento general del cabotaje, destacándose dentro de sus funciones el arribo y salida de los transbordadores de y hacia Mazatlán, Topolobampo, Sinaloa y Guaymas, Sonora.

Para el caso de vías de comunicaciones alrededor de las Comunidades que se encuentran dentro de SAR se cuenta con la carretera principal A los planes, así mismo cuentan con una red de caminos de terracería que permite el acceso al interior de cada una de ellas.

IV.2.4.7. Paisaje

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dun, 1974). De acuerdo con diversos autores, el medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe, es decir, conceptualmente existe un paisaje sólo si existen observadores.

El paisaje, como una manifestación externa y conspicua del medio, es un indicador del estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales, del uso y aprovechamiento del suelo y, por tanto, del estilo de desarrollo de la sociedad en una región.

En este sentido, para determinar la calidad del paisaje al interior del SAR definido para el proyecto, con apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur de INEGI (2015) y recorridos al interior del SAR se realizó una clasificación del paisaje y con eso poder determinar una calidad ambiental; como resultado de este ejercicio al interior del SAR se obtuvieron 2 tipos de calidad ambiental cuya superficie se presenta en la siguiente tabla, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-68, mientras que la descripción de cada uno se presenta posteriormente.

Tabla IV-151. Superficie de ocupación por tipo de calidad ambiental que se presenta al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Paisaje	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Ecosistema en buen estado de conservación	294,518,352.57	29,451.84	93.71
2	Terrenos antropizados	19,784,460.61	1,978.45	6.29
2	Total	314,302,813.18	31,430.281	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

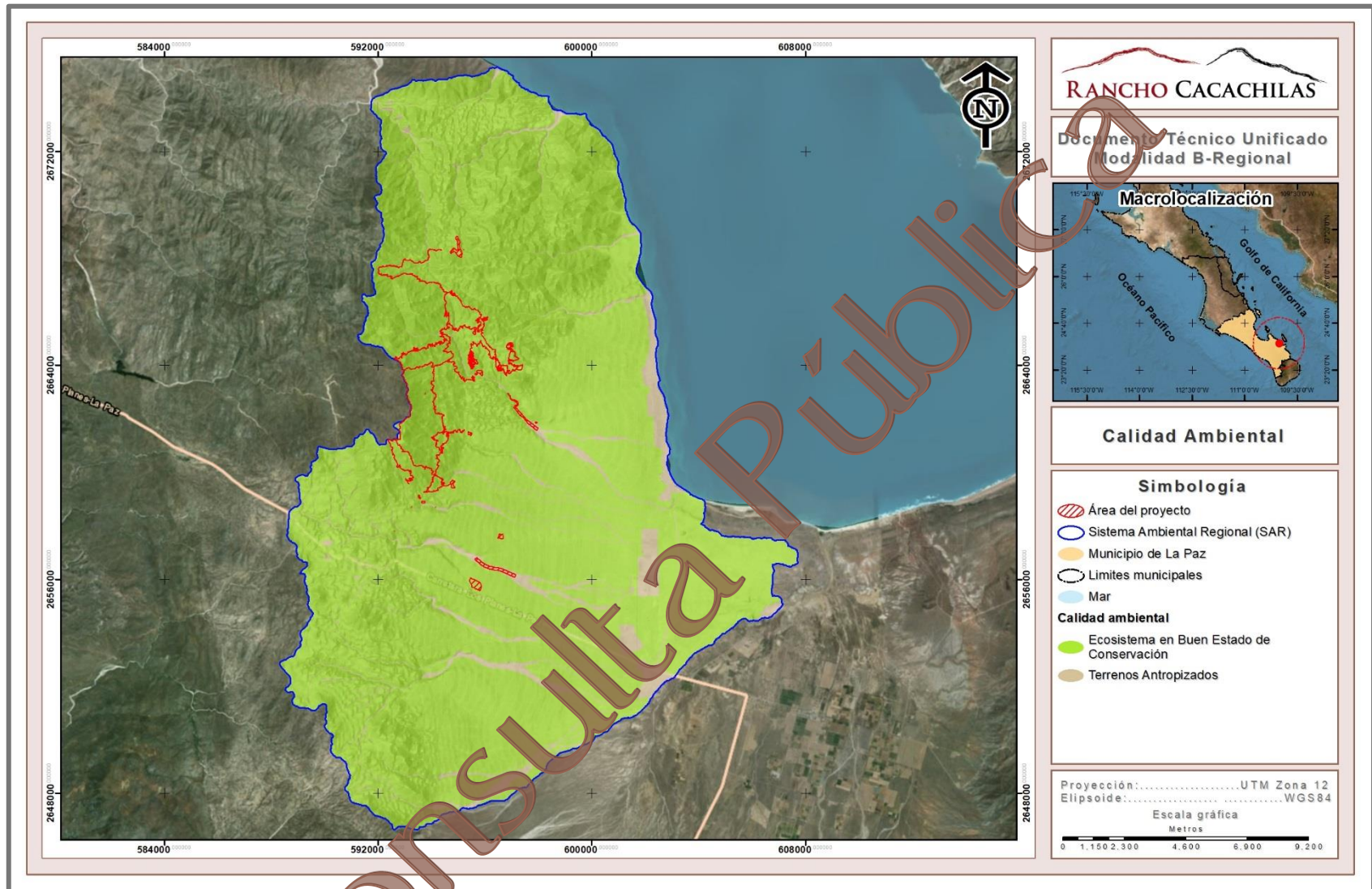


Figura IV-68. Calidad ambiental que se registra al interior del SAR definido para el proyecto.

1. Ecosistema en buen estado de conservación. Se consideró así a la superficie que aun cuenta con vegetación forestal correspondiente a Selva baja caducifolia, Matorral sarcocaula y Matorral sarcocrasicaule, es la zona donde se ubica el presente proyecto, se distribuye en una superficie de 29,451.84 ha que representa el 93.71% de la superficie total del SAR.
2. Terrenos antropizados. Se clasificó así a la superficie no forestal y que corresponde a áreas sin vegetación aparente, asentamientos humanos, áreas dedicadas a la agricultura y zonas urbanas, que en su conjunto ocupan una superficie de 1,978.45 ha que representa el 6.29% de la superficie total del SAR.

Con la clasificación de la calidad del paisaje realizada al interior del SAR, podemos decir, que dicha calidad se puede considerar como alta ya que más del 90% de su superficie se encuentra en buen estado de conservación; con el desarrollo del proyecto la superficie en buen estado de conservación se reducirá solamente un 0.13%, tomando en cuenta esto, podemos decir que debido a la basta superficie forestal que se desarrolla en el SAR la ejecución del proyecto no afectará de manera significativa la calidad del paisaje del mismo, además de que el presente proyecto es de tipo ecoturístico donde una de las premisas es la conservación de la mayor cantidad de vegetación, aunado a la ejecución de un programa de rescate de flora silvestre y un programa de reforestación de especies nativas, se logrará que la calidad del paisaje se mantenga.

IV.3. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto

El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este

documento. No obstante, ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación, exponemos la información siguiente.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el artículo 7 fracción LXI, define a los servicios ambientales como: Beneficios que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable, que pueden ser servicios de provisión, de regulación, de soporte o culturales, y que son necesarios para la supervivencia del sistema natural y biológico en su conjunto, y que proporcionan beneficios al ser humano.

Atendiendo a esta definición a continuación se presenta la caracterización de los principales servicios ambientales que presta la superficie que requiere remoción de vegetación, así como la justificación de que estos no se pongan en riesgo con el desarrollo del proyecto.

IV.3.1. Provisión de agua en calidad y cantidad

De acuerdo con Torres y Guevara, 2002, la captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua.

El agua de escurrimiento representa un porcentaje bajo del total de la precipitación. Este monto no se puede considerar como parte del servicio ambiental, dado que es el volumen que no puede capturar el bosque. Por su parte, el agua infiltrada o percolada corresponde la cantidad de agua que en realidad está capturando el bosque y que representa la oferta de agua producida por éste.

El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de un gran número de factores tales como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y geomorfología del área, entre otros. Esto indica que la estimación de captura de agua debe realizarse para áreas

específicas y con información muy fina sobre la mayor parte de las variables arriba señaladas.

Con el fin de realizar un análisis de valoración de este servicio ambiental en las áreas forestales propuestas para el desarrollo del proyecto, se estimó la cantidad de agua que captura la superficie que requiere remoción de vegetación, con base en la siguiente fórmula:

$$\text{Captura de agua} = \text{Agua que precipita} - \text{Agua que escurre} - \text{Evapotranspiración}$$

Se obtuvo un promedio de precipitación anual con base en los valores promedio de precipitación (periodo 1981-2010) obtenido de los datos publicados por la Comisión Nacional del Agua en la estación meteorológica más cercana al proyecto; el cual es de 154.10 mm anuales.

Para el cálculo de escurrimiento se retomó el modelo de Coeficiente de escurrimiento desarrollado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. El modelo asume que el coeficiente de escurrimiento (Ce) se puede estimar como sigue:

$$Ce = K (P-500) / 200 \text{ cuando } K \text{ es igual o menor a } 0.15 \text{ y}$$

$$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5 \text{ cuando } K \text{ es mayor que } 0.15$$

K es un factor que depende de la cobertura arbolada y del tipo de suelo, lo cual aparece en la siguiente tabla, mientras que P es la precipitación promedio anual.

Tabla IV-152. Valores de K para diferentes tipos de suelo y diferentes coberturas arboladas.

Cobertura del bosque	Tipo de suelo		
	A	B	C
Más del 75 %	0.07	0.16	0.24
Entre 50-75%	0.12	0.22	0.26
Entre 25-50 %	0.17	0.26	0.28
Menos del 25%	0.22	0.28	0.3

Suelo A: Suelos permeables (arenas profundas y loes poco compactos).

Suelo B: Suelos medianamente permeables (arenas de mediana profundidad, loes y migajón).

Suelo C: Suelos casi impermeables (arenas o loes delgados sobre capa impermeable, arcillas).

Fuente: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua 1999.

Aplicando la fórmula anterior y; se obtiene un C_e para la zona donde se ubica el proyecto para los diversos escenarios.

Estimación de evapotranspiración

Además, se obtuvo el dato de evapotranspiración para la zona donde se ubican las superficies requeridas para el proyecto, conforme a lo que reporta INEGI, el cual es de 100.00 mm.

Finalmente, con la información anterior a continuación se presenta el cálculo de captura de agua en la superficie que requiere remoción de vegetación, en cada uno de los escenarios; entendiendo estos escenarios como sigue.

Escenario “cero”. En la situación actual que se encuentra la superficie cubierta por vegetación que se requiere para el proyecto.

Escenario 1. La superficie requerida para el proyecto una vez ejecutadas las actividades de remoción de vegetación.

Escenario 2. La superficie requerida para el proyecto una vez implementado el nuevo uso de suelo.

Escenario 3.1. La superficie propuesta para actividades de reubicación de flora silvestre y reforestación de especies nativas durante los primeros 5 años, periodo en el que se ejecutarán estas actividades.

Escenario 3.2. La superficie propuesta para actividades de reubicación de flora silvestre y reforestación de especies nativas en el periodo del año 6 al 10; una vez ejecutadas dichas actividades.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-153. Captura de agua para los diferentes escenarios del proyecto.

Escenario	K	P (mm)	CE	Agua que escurre (mm)	Evapo-transpiración (mm)	Captura de agua (mm)	Captura de agua (m ³ /ha)	Superficie (ha)	Captura de agua (m ³ /año)
0	0.22	154.1	0.0361	5.57	100	48.534	485.34	37.634	18,265.39
1	0.28	154.1	0.0732	11.29	100	42.814	428.14	37.634	16,112.48
2	0.28	154.1	1.0000	0.00	100	0.000	0.00	37.634	0.00
3.1	0.26	154.1	0.0609	9.38	100	44.720	447.20	74.000	33,093.17
3.2	0.22	154.1	0.0361	5.57	100	48.534	485.34	74.000	35,915.36

Análisis de resultados

Con los resultados anteriores, se puede señalar que con la remoción de la vegetación y con la construcción del proyecto se perderá una superficie arbolada de 37.634 ha y por consiguiente existirá una reducción en la captura de agua; sin embargo, tomando en cuenta que la superficie que requiere remoción de vegetación no será sellada completamente, una vez implementado el proyecto se seguirá teniendo una captura de agua, es decir, que de los 18,265.39 m³/año que se captura actualmente una vez realizada la remoción de la vegetación se seguirá teniendo una captura de agua de 16,112.48 m³/año, por lo tanto, la pérdida real en captura de agua por la remoción de la vegetación sería de **2,152.91 m³/año**.

Con la intención de presentar los elementos que justifiquen que con la remoción de la vegetación el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen, a continuación, se presenta una serie de elementos que permiten obtener una conclusión en este sentido:

1. Con la construcción del proyecto se perderá una superficie cubierta por vegetación de 37.634 ha, y considerando que esta superficie no será sellada completamente, la disminución real en captura de agua de **2,152.91 m³/año**.

2. Con respecto a la superficie del SAR definido para el proyecto, la superficie que requiere remoción de vegetación representa el 0.12%, ya que la superficie total del SAR es de 31,430.281 ha.
3. Con respecto a la superficie cubierta por vegetación, que requiere remoción de vegetación representa el 0.13%, ya que la superficie arbolada es 29,451.835 ha.
4. Como principal medida de mitigación se propone el rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 14.00 ha al interior del predio en áreas diferentes a las requeridas por el proyecto y por ende dentro del SAR definido para el proyecto, con esta actividad se obtendrá la captura de al menos **533.93 m³/año**.
5. Como principal medida de compensación se propone la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha al interior del predio en áreas diferentes a las requeridas por el proyecto y por ende dentro del SAR definido para el proyecto, con esta actividad se obtendrá la captura de al menos **2,288.26 m³/año**.
6. Con la ejecución de estas medidas de mitigación y compensación se obtendrá la captura de agua de **2,822.19 m³/año**, que restados a los **2,152.91 m³/año** que se estarían perdiendo con la remoción de la vegetación, obtenemos una ganancia ambiental en captura de agua de **669.28 m³/año**.

En el Anexo G digital en formato Excel, se presenta la memoria de cálculo de la captura de agua en la superficie que requiere remoción de vegetación.

IV.3.2. La captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales

El CO₂, es el GEI más abundante en la atmósfera y el responsable de 71.5% del efecto invernadero (Lashof y Ahuja, 1990; citado por Ordóñez, 1999). Este importante componente de la atmósfera se originó hace millones de años, gracias a la acción de la

actividad volcánica que lo emitía a la atmósfera (Jaramillo, 1994).

La concentración de los gases de efecto invernadero ha tenido un importante incremento en la concentración de 365 ppmv del CO₂ en 1998, siendo 25% mayor que en la etapa preindustrial (1750), donde el valor era de alrededor de 280 ppvm; Goudie, 1990; Masera, 1991 citado por Ordóñez, 1999), principalmente como reacción de las actividades antrópicas (IPCC, 2007).

Uno de los principales sumideros de carbono son los bosques junto con los océanos, el suelo y los pastizales y fue hasta 1976 que se les reconoció como almacenadores de las emisiones de combustibles fósiles (WRI12 2001, citado por Mena, 2004). Actualmente están siendo amenazados por el cambio de uso de suelo, la deforestación y la quema de combustibles fósiles, siendo estas las principales causas a nivel mundial, de la liberación de CO₂ a la atmósfera (Mintzer, 1992 citado por Ordóñez 1999).

Históricamente, en una escala global, los cambios en la cobertura forestal han sido aportadores de dióxido de carbono a la atmósfera (Houghton, 1999; Houghton y Hackler, 2001 citado por Brown, 2001). Es por esta razón que en la actualidad se considera a los bosques como una opción para mitigar las emisiones de GEI, ya que secuestran y mantienen más CO₂ que otro ecosistema terrestre, aparte de participar con 90% del flujo anual de carbono en el sistema atmósfera-tierra (Masera, 1995; Montoya, 1995; Ordóñez et al., 2001).

Los procesos de captura-emisión son parte de un sistema con cuatro tipos generales de reservorios de carbono (vegetación aérea y subterránea, materia en descomposición, suelos y productos forestales), con tiempos de residencia y flujos asociados muy diferentes (Ordóñez, 1999).

Actualmente va creciendo una atención global sobre el estimar con mayor certeza y precisión la dinámica del carbono secuestrado y emitido (balance emisión-captura)

entre el bosque y la atmósfera. Reconocer el papel que juegan los bosques en el ciclo global del carbono, particularmente en la mitigación de los GEI, es una prioridad (Brown et al., 1996; Kauppi y Sedjo, 2001 citado por Brown, 2001).

La estimación de la captura de carbono, es el punto de partida para hacer efectivo las opciones de mitigación de los GEI en el marco del Protocolo de Kyoto, además de permitir establecer un criterio de base de cálculo de la dinámica de este gas cuando no se ejecuta una medida de mitigación (Maser et al., 2000 citado por Fragoso, 2003). Es decir, generar un caso de referencia con el cual se pueda comparar el cambio en las emisiones de los GEI y verificar los beneficios adicionales posteriores (IPCC, 1995; Tipper y De Jong, 2000).

El mercado de captura de carbono es un mercado internacional, aunque potencialmente también puede localizarse dentro del país. En él participan una parte compradora que es generalmente un país desarrollado y una parte vendedora que comúnmente es un país en desarrollo, mismo que vende captura adicional de carbono (aditividad de los proyectos). Lo anterior no implica que los depósitos de carbono tengan algún valor ya que tal valor existe, sin embargo, regularmente se negocian aditividades (capturas adicionales; Torres, 2002).

Según Merino (2003), si bien los mercados pueden compensar algunas de las fallas de los esquemas regulatorios y generar beneficios para distintos actores sociales (como los prestadores de Servicios Ambientales), muchas veces presentan fallas y riesgos, que pueden causar también deterioro ambiental e inequidades sociales. La eficiencia (social, económica, ambiental) de los mercados depende de una serie de factores, muchos de los cuales son de naturaleza extraeconómica (las relaciones de poder, el nivel de los costos de transacción, la concentración de la oferta y la demanda, la oferta de información sobre las condiciones de los mercados, etc.). De ahí la necesidad de intervención, junto con los agentes de mercado, de otros actores, instancias y mecanismos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

El mercado de carbono capturado en bosques y selvas se define en dólares por tonelada de carbono capturado. El valor económico de cada tonelada de carbono depende de los costos marginales del cambio climático, mismos que son muy difíciles de estimar dado que requiere una enorme cantidad de proyecciones y supuestos. Nordhaus (1992) sugiere un costo marginal de US \$5 t/C, mientras que Frankhauser (1995) estima este costo en US \$20 t/C debido a los riesgos derivados del cambio climático, tasas de descuento y otros. Empresas consultoras sobre el tema normalmente usan un estándar de US \$10 t/C (Torres, 2002).

Para conocer el contenido de carbono, en una muestra de biomasa, se procede a multiplicar la biomasa por la concentración de carbono obtenida experimentalmente o por un factor de contenido de carbono por especie forestal (IPCC, 2007).

De acuerdo con un estudios reportados por Maser et al (2001); Ordóñez (2004); INE-SEMARNAT (2005) en Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso y Matorral xerófilo y vegetación semi árida, tomando como promedio con base a las curvas de crecimiento y por lo tanto a la biomasa en generada en vegetación aérea, de suelo y raíces, estimaron una captura total de carbono de 154 toneladas por ha para el Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso y 80 toneladas por hectárea para el Matorral xerófilo y vegetación semi árida (Tabla IV-154).

Tabla IV-154. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México.

Diferentes ecosistemas terrestres	(tCO ₂ e / hectárea)			
	Vegetación aérea	Suelo	Raíces	Total
Bosque de coníferas	118	120	19	257
Bosque de <i>Quercus</i>	105	126	5	236
Bosque tropical perennifolio	186	115	4	305
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso	54	100	0	154
Bosque mesófilo de montaña	189	205	36	430

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

(tCO ₂ e / hectárea)				
Diferentes ecosistemas terrestres	Vegetación aérea	Suelo	Raíces	Total
Matorral xerófilo y vegetación semi árida	19	60	1	80
Pastizal natural, halófilo y gipsófilo	16	81	0	97
Vegetación acuática y subacuática	223	59	0	282
Promedio 8 ecosistemas terrestres	113,7	108,2	8,1	230,1

Fuente: Masera *et al* (2001); Ordóñez (2004); INE-SEMARNAT (2005).

Nota: tCO₂e = toneladas de bióxido de carbono equivalente.

Cálculo de la captura de carbono en la superficie que requiere remoción de vegetación

Teniendo en consideración que obtener una cuantificación en lo referente a la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; representa un alto grado de complejidad y que en México aún no existen suficientes estudios sobre captura de carbono específicos, para tener un dato aproximado de la captura de carbono dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación, se optó por retomar la información publicada en este sentido; específicamente el trabajo de Masera *et al* (2001) y Ordóñez (2004); los resultados se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla IV-155. Existencias de carbono en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Asociación vegetal	Existencias de carbono (toneladas/ha)	Valor de los depósitos de carbono (USD/ton de carbono)	Superficie que requiere remoción de vegetación (ha)	Existencias de carbono en la superficie que requiere remoción de vegetación (Toneladas)
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso (Selva baja caducifolia)	154	10	20.888	3,216.75

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Asociación vegetal	Existencias de carbono (toneladas/ha)	Valor de los depósitos de carbono (USD/ton de carbono)	Superficie que requiere remoción de vegetación (ha)	Existencias de carbono en la superficie que requiere remoción de vegetación (Toneladas)
Matorral xerófilo y vegetación semiárida (Matorral sarcocaula)	80	10	16.746	1,339.68
Total			37.634	4,556.43

La determinación de si esta superficie es una fuente real de depósitos de carbono en el área, así como la determinación de si esta disminución es lo suficientemente significativa con respecto al SAR definido para el proyecto como para poner en riesgo este servicio ambiental en comento; está directamente en función del análisis de las superficies arboladas de la zona así como de la superficie que requiere remoción de vegetación, por consiguiente, este análisis en cuanto a superficie se presenta a continuación:

1. Con respecto a la superficie del SAR definido para el proyecto, la superficie que requiere remoción de vegetación representa el 0.12%, ya que la superficie total del SAR es de 31,430.281 ha.
2. Con respecto a la superficie cubierta por vegetación, que requiere remoción de vegetación representa el 0.13%, ya que la superficie arbolada es 29,451.835 ha.
3. Como principal medida de mitigación se propone el rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 14.00 ha al interior del predio en áreas diferentes a las requeridas por el proyecto y por ende dentro del SAR definido para el proyecto, con esta actividad se garantiza la captura de carbono a perpetuidad.
4. Como principal medida de compensación se propone la reforestación con especies nativas en una superficie de 60.00 ha al interior del predio en áreas

diferentes a las requeridas por el proyecto y por ende dentro del SAR definido para el proyecto, con esta actividad se garantiza la captura de carbono a perpetuidad.

El resultado de este análisis se puede considerar también para aseverar que el servicio ambiental determinado por la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales tampoco será puesto en riesgo con el desarrollo del proyecto.

IV.3.3. El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales y la modulación o regulación climática

El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales

De acuerdo con los datos de CENAPRED (2007) publicado en la página de CONABIO, en donde se muestra el grado de riesgo por inundaciones por municipio en una clasificación de alto, medio y bajo (Figura IV-69), en el cual se identifican las zonas donde la población es más vulnerable de sufrir afectaciones en caso de inundaciones, dadas las condiciones de la población.

Para el caso del SAR y la superficie que requiere remoción de vegetación se considera que el grado de riesgo por inundaciones es media, la descripción de este riesgo se presenta en la siguiente tabla.

Tabla IV-156. Tipos de riesgo por inundación.

Tipo de riesgo	Descripción
Alto	Aquel que la capacidad de predicción y evaluación es incompleta, representando un alto peligro y vulnerabilidad.
Medio	Produce daño físico inclusive pérdidas humanas, heridos, pérdida de infraestructura, que se puede en algunos casos mitigar.
Bajo	Genera consecuencias sociales y económicas bajas y cuyo origen se puede evitar o anular, con medidas técnicas, económicas y sociales factibles, con fácil mitigabilidad.

Fuente: Ruiz y Echávez, 2002.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

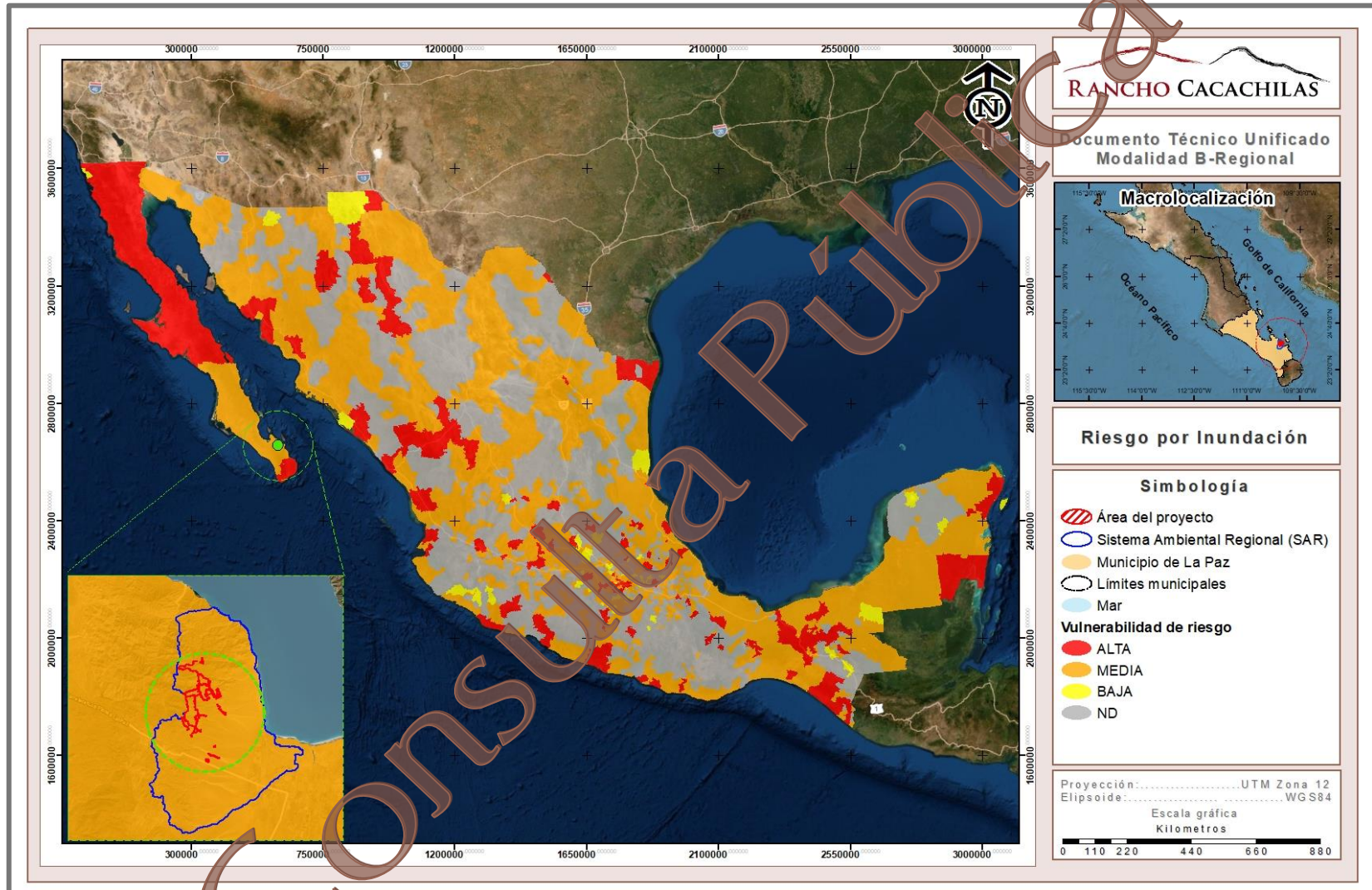


Figura IV-69. Grado de riesgo por inundaciones tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de vegetación.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Respecto a la probabilidad de ocurrencia de huracanes, de acuerdo a los datos de CENAPRED (2010), publicado en la página de CONABIO, muestra la probabilidad de ocurrencia de los huracanes según la clasificación de los ciclones tropicales de la escala Saffir-Simpson, provenientes del Golfo de México y del Océano Atlántico, los cuales se clasifican de menor a mayor impacto, desde categoría 1 hasta la 5, respectivamente. En lo que respecta al SAR y superficie que requiere remoción de vegetación existe la probabilidad de ocurrencia de huracanes de categoría 1 y 3 (Figura IV-70), las cuales, de acuerdo con la escala mencionada anteriormente se definen y clasifican en función de la velocidad de los vientos del mismo. Sin embargo, la categoría de un huracán no siempre está relacionada necesariamente con los daños que ocasiona, puesto que, los huracanes categoría 1 pueden causar efectos severos dependiendo de los fenómenos atmosféricos que interactúen con ellos, el tipo de región afectada y la velocidad de desplazamiento del huracán, mientras que, los huracanes de categoría 3 son considerados como severos (Marcano 2005).

Tabla IV-157. Características de huracanes en base a la categoría Saffir-Simpson.

No	Velocidad del viento en km/h	Nivel de marejada en metros	Daños
1	119-154	1.2 - 1.5	Inundaciones ligeras sin daño estructural a viviendas.
2	155-178	1.8 - 2.4	Inundaciones en las zonas costeras, daños a embarcaciones y techos de viviendas.
3	179-210	2.7 - 3.7	Inundaciones severas, daños estructurales a casas, destrucción de viviendas frágiles.
4	211-250	3.9 - 5.5	Inundaciones severas tierra adentro, daños estructurales a casas y viviendas derribadas.
5	>250	> 5.5	Inundaciones severas a varios km de las costas, daños severos a viviendas.

Fuente: Saffir-Simpson, 2014.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

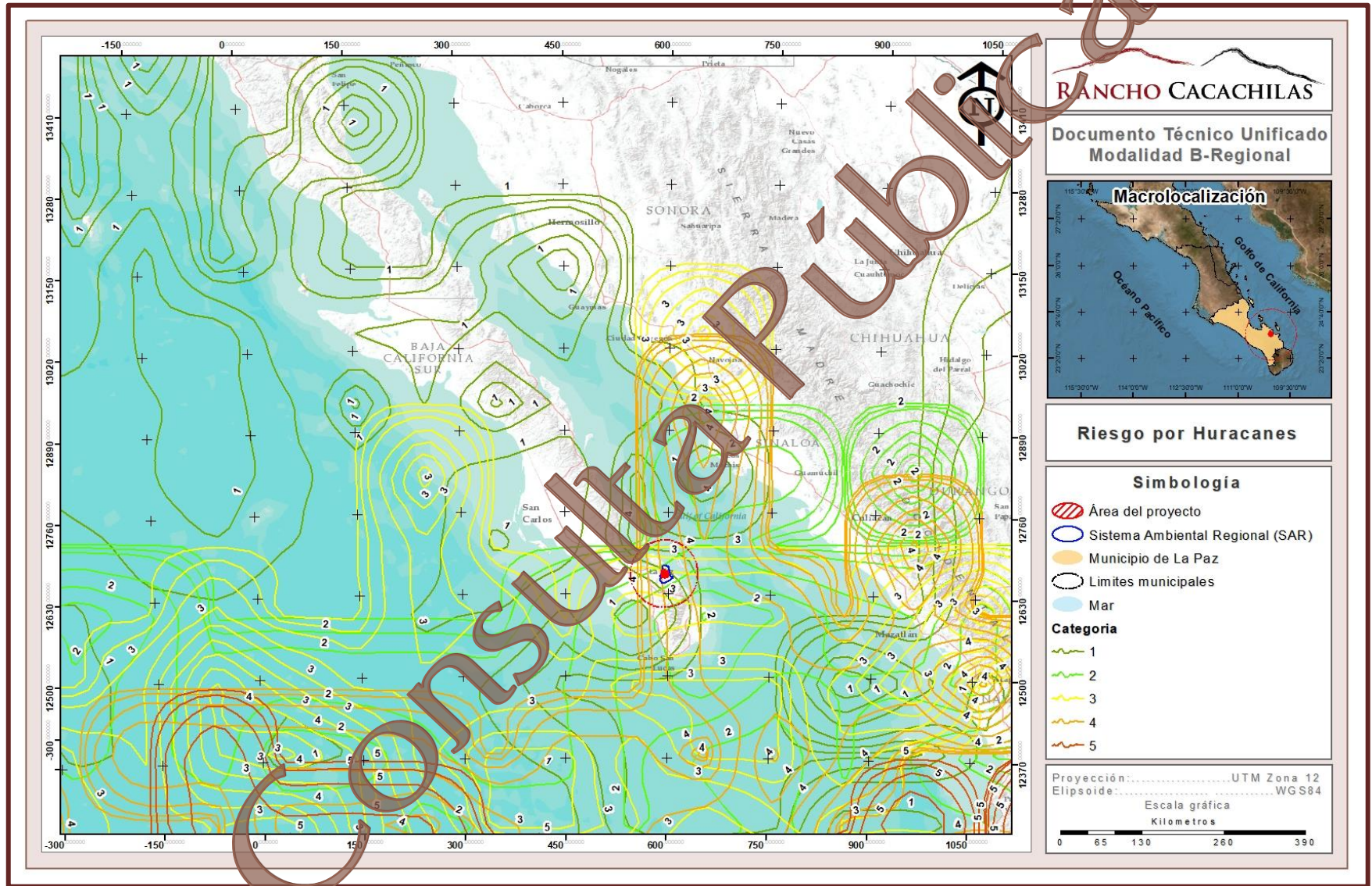


Figura IV-70. Probabilidad de ocurrencia de huracanes tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Conclusiones:

1. Con base a la información generada por el CENAPRED, el riesgo de inundación con una vulnerabilidad media va más allá del SAR, presentándose en todo el municipio de La Paz, que es donde se ubica el proyecto.
2. Respecto a la incidencia de huracanes podemos decir que esta problemática va más allá del municipio de La Paz, donde se inserta el proyecto, siendo susceptibles de estos fenómenos naturales también las costas de Colima, Sinaloa, Sonora y B.C.S.
3. La superficie que requiere remoción de vegetación es de 37.634 ha, que comparadas con la superficie total del municipio de La Paz que es también susceptible de inundaciones y huracanes, esta resulta muy pequeña y no representa un factor limitante para amortiguar los efectos de los fenómenos naturales.
4. La superficie que requiere remoción de vegetación se localiza aproximadamente 5 km., al Oeste de la zona costera, por lo tanto, la ejecución del proyecto no reducirá de manera significativa el impacto de los fenómenos naturales.
5. Con la finalidad de poder minimizar los efectos del impacto de los fenómenos naturales, se proponen medidas de mitigación tales como la reubicación de flora silvestre y medidas de compensación como lo es la ejecución de actividades de reforestación de especies nativas, que puede servir como barrera de protección contra los fenómenos naturales.
6. De igual manera se propone ejecutar la remoción de la vegetación de manera paulatina y el desmonte de aquellas áreas donde se realice la construcción de infraestructura para minimizar el riesgo de afectación por inundaciones o presencia de huracanes.
7. Debido a la magnitud del área que puede ser afectada por la presencia de los fenómenos naturales, la ejecución o no del proyecto, no disminuye las probabilidades de la incidencia de dichos fenómenos naturales.

IV.3.4. La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida

Flora:

Conforme a la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:50,000 del Estado de Baja California Sur y a los recorridos de campo, en el SAR definido para el proyecto se identificaron 7 usos de suelo y/o vegetación, de los cuales el Matorral sarcocaulé y la Selva baja caducifolia, son los más representativos con una superficie de 16,254.964 y 12,501.771 ha, respectivamente y en conjunto ocupan el 91.50% de la superficie total del SAR.

En el área del proyecto se identificaron 3 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a Selva baja caducifolia con una superficie de 20.888 ha (27.38% del total), Matorral sarcocaulé con una superficie de 16.746 ha (21.95% del total) y Sin vegetación aparente con una superficie de 38.647 ha (50.55% del total).

En lo que respecta a riqueza de especies, en la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR se obtuvo un total de 58 especies, de las cuales 15 especies corresponden al estrato arbóreo, 19 especies al estrato arbustivo, 11 especies al estrato herbáceo y 13 especies a las plantas crasas (suculentas); para el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR se obtuvo un total de 49 especies, de las cuales 11 corresponden al estrato arbóreo, 18 especies al estrato arbustivo, 9 especies al estrato herbáceo y 11 especies a las plantas crasas.

En la superficie que requiere remoción de vegetación para la Selva baja caducifolia se obtuvo un registro de 56 especies, de las cuales 15 especies corresponden al estrato arbóreo, 18 especies al estrato arbustivo, 10 especies al estrato herbáceo y 13 especies a las plantas crasas, para el caso del Matorral sarcocaulé se obtuvo una riqueza de 45 especies, de las cuales 12 especies pertenecen al estrato arbóreo, 17 especies al estrato arbustivo, 7 especies al estrato herbáceo y 9 especies a las plantas crasas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se realizó la revisión del estatus de las especies de flora identificadas durante el levantamiento de información de campo, para Selva baja caducifolia y Matorral sarcocaula que se distribuye tanto a nivel SAR, como en la superficie que requiere remoción de vegetación, concluyendo que ninguna de las especies que se registraron en ambos niveles, se encuentra en algún estatus de la mencionada NOM.

Con los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H'); el Matorral sarcocaula y la Selva Baja Caducifolia que se desarrolla tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de vegetación, mantienen una diversidad florística muy similar en todos sus estratos, la cual está entre el rango de baja a media, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla IV-158. Análisis de los resultados de Riqueza, especies en Norma y diversidad (H') florística en el SAR y en la superficie que requiere remoción de vegetación, separado por estrato.

SAR										
Tipo de vegetación	Variable	Arbóreo			Arbustivo	Herbáceo	Plantas crasas			Total
SBC	Riqueza	15			19	11	13			58
	NOM-059-SEMARNAT-2010	0			0	0	0			0
	H'	Adultos	Juveniles	Renuevos	2.36	1.74	Superior	Medio	Inferior	NA
	1.78	2.06	1.27	1.63			1.65	2.07		
MSC	Riqueza	11			18	9	11			49
	NOM-059-SEMARNAT-2010	0			0	0	0			0
	H'	Adultos	Juveniles	Renuevos	1.83	1.63	Superior	Medio	Inferior	NA
	0.93	0.43	0.16	1.38			1.02	1.42		
SUPERFICIE QUE REQUIERE REMOCIÓN DE VEGETACIÓN										
SBC	Riqueza	15			18	10	13			56
	NOM-059-SEMARNAT-2010	0			0	0	0			0

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

		SAR								
Tipo de vegetación	Variable	Arbóreo			Arbustivo	Herbáceo	Plantas crasas			Total
	H´	Adultos	Juveniles	Renuevos	2.24	1.42	Superior	Medio	Inferior	NA
		2.39	1.28	1.38			1.56	1.9	2.08	
	Riqueza	Arbóreo			Arbustivo	Herbáceo	Plantas crasas			Total
		12			17	7	9			45
MSC	NOM-059-SEMARNAT-2010	0			0	0	0			0
	H´	Adultos	Juveniles	Renuevos	1.82	1.32	Superior	Medio	Inferior	NA
		1.23	0.84	0.64			0.84	1.39	1.64	

De lo anterior, se puede concluir que:

- ✓ Con respecto a la superficie total del SAR definido para el proyecto la superficie que requiere remoción de vegetación representa el 0.12% de la superficie total del mismo, ya que el SAR ocupa una superficie de 31,430.281 ha.
- ✓ Con respecto a la superficie arbolada del SAR definido para el proyecto (29,451.835 ha), la superficie que requiere remoción de vegetación representa el 0.13%.
- ✓ El tipo de vegetación forestal identificado dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación, está bien representado en el SAR definido para el proyecto.
- ✓ La riqueza de especies es mayor en el SAR que en la superficie que requiere remoción de vegetación, por lo tanto, la flora del SAR se mantiene
- ✓ No se identificaron especies de flora nativas que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción de vegetación.
- ✓ Con la aplicación de las medidas de mitigación se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del SAR se mantiene.
- ✓ Con la aplicación de las medidas de compensación se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del SAR se mantiene.
- ✓ Con la aplicación de las medidas de prevención se asegura que la diversidad de

especies de flora al interior del SAR se mantiene.

Fauna:

SAR

En lo que respecta a fauna silvestre, derivado de los recorridos realizados por los transectos en el SAR se obtuvo una riqueza de 53 especies de las cuales 27 especies corresponden al grupo de las aves (50.94% de la riqueza total), 15 especies para el grupo de los reptiles (28.30% de la riqueza total), 9 especies para el grupo de los mamíferos (16.98% de la riqueza total) y 2 especies para el grupo de los anfibios (3.78% de la riqueza total).

En lo concerniente a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 53 especies registradas, solamente 7 se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la citada norma, de las cuales 4 están en la categoría de Protección especial (Pr) y 3 especies en la categoría de Amenazada (A), todas pertenecientes al grupo de los reptiles.

Los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H), nos indican que, para el caso del grupo de las aves, reptiles y mamíferos, la diversidad se puede considerar como media ($H=3.06$, 2.16 y 1.79 , respectivamente), mientras que para el grupo de los anfibios la diversidad se puede considerar como baja ($H=0.17$).

Área del proyecto

En el área del proyecto se obtuvo una riqueza de 46 especies, de las cuales 24 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 52.17% de la riqueza total, 12 especies para el grupo de los reptiles que representa el 26.09% de la riqueza total, 8 especies en el grupo de los mamíferos que representa el 17.39% de la riqueza total y 2 especies para el grupo de los anfibios (4.35% de la riqueza total).

En lo que respecta a especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

SEMARNAT-2010, de las 46 especies observadas, solamente 5 se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo, de las cuales 3 se encuentran en la categoría de Amenazadas (A) y 2 especies en la categoría de Protección especial (Pr), todas pertenecientes al grupo de los reptiles.

Los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H), nos indican que, para el caso del grupo de las aves, reptiles y mamíferos, la diversidad se puede considerar como media (H=2.91, 2.04 y 1.81, respectivamente), mientras que para el grupo de los anfibios la diversidad se puede considerar como baja (H=0.22).

Comparativo SAR y área del proyecto.

Con los resultados anteriores podemos concluir que las especies que se observaron en el área del proyecto se encuentran distribuidas en el SAR y que la diversidad es ligeramente mayor en el SAR por lo que con el desarrollo del proyecto la riqueza de especies de fauna silvestre se mantiene.

En la siguiente tabla se presenta el comparativo de la riqueza, especies en estatus conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el índice de Shannon del SAR y la superficie requerida para el proyecto.

Tabla IV-159. Análisis de los resultados de Riqueza, especies en norma y diversidad (H') faunística en el SAR y en el área del proyecto, separado por grupo.

VARIABLE	SAR					ÁREA DEL PROYECTO				
	Aves	Reptiles	Mamíferos	Anfibios	Total	Aves	Reptiles	Mamíferos	Anfibios	Total
Riqueza	27	15	9	2	53	19	12	6		37
NOM-059-SEMARNAT-2010	0	7	0		7	0	5	0		5
H'	3.06	2.16	1.79	0.17	ND	2.91	2.04	1.81	0.22	ND

Derivado de la información recabada durante los recorridos de campo podemos decir que todas las especies observadas en el área del proyecto también fueron registradas en el SAR, lo que significa que ninguna de las especies registradas durante los

inventarios de campo se distribuye exclusivamente en el área del proyecto, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto, la diversidad faunística del SAR se mantiene.

IV.3.5. La protección y recuperación de suelos

En la superficie que requiere remoción de vegetación se desarrollan dos tipos de suelo correspondientes a Regosol esquelético y Leptosol eútrico, los cuales de manera general son suelos poco profundos ya que no rebasan los 0.5 m de profundidad.

Con la intención de obtener un dato cuantitativo de la pérdida de suelo y degradación del mismo, dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación; con el cálculo de la pérdida de suelo por la erosión hídrica con la metodología RUSLE, se estimó la pérdida de suelo dentro de dicha superficie, la metodología completa utilizada para esta estimación se presenta en el apartado IV.2.2.4, del presente documento, los resultados de este cálculo se presentan a continuación:

Escenario “0” (Situación actual de la superficie requerida para desmonte)

Con los resultados de cada uno de los factores necesarios para estimar la pérdida de suelo por el factor hídrico en la superficie forestal necesaria para el desarrollo del proyecto, se obtuvo el cálculo del riesgo de pérdida de suelo por erosión hídrica, la cual resultó en **1,547.203 ton/año** (Tabla IV-160).

Tabla IV-160. Pérdida de suelo por erosión hídrica dentro de la superficie forestal que requiere remoción de vegetación.

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
1	686.13	0.013	8.29	0.50	36.984	2.193	81.11
2	686.13	0.013	7.90	0.50	35.227	0.975	34.35
3	686.13	0.013	12.04	0.50	53.705	1.693	90.93
4	686.13	0.013	15.84	0.50	70.656	4.160	293.96
5	686.13	0.013	7.79	0.50	34.728	0.586	20.34
6	686.13	0.013	3.26	0.50	14.522	0.298	4.33
7	686.13	0.013	10.18	0.50	45.385	0.154	7.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
8	686.13	0.013	8.46	0.50	37.743	0.122	4.62
9	686.13	0.013	26.71	0.50	119.120	0.130	15.43
10	686.13	0.013	17.99	0.50	80.239	0.146	11.72
11	686.13	0.013	16.59	0.50	74.008	0.100	7.41
12	686.13	0.013	3.31	0.50	14.763	0.191	2.82
13	686.13	0.013	8.45	0.50	37.688	1.515	57.10
14	686.13	0.013	9.03	0.50	40.285	0.793	31.94
15	686.13	0.013	28.94	0.50	129.057	0.510	65.82
16	686.13	0.013	20.52	0.50	91.516	0.353	32.29
17	686.13	0.013	4.68	0.50	20.883	0.033	0.70
18	686.13	0.013	2.56	0.50	11.427	0.415	4.74
19	686.13	0.013	7.93	0.50	35.379	0.010	0.34
20	686.13	0.013	4.76	0.50	21.224	0.323	6.85
21	686.13	0.013	6.17	0.50	27.505	1.981	54.49
22	686.13	0.013	7.09	0.50	31.627	0.161	5.11
23	686.13	0.013	13.27	0.50	59.166	0.508	30.07
24	686.13	0.013	13.21	0.50	58.913	0.139	8.20
25	686.13	0.013	6.37	0.50	28.411	1.243	35.31
26	686.13	0.013	7.36	0.50	32.833	0.067	2.21
27	686.13	0.013	14.92	0.25	33.276	1.121	37.30
28	686.13	0.013	8.09	0.25	18.035	1.363	24.58
29	686.13	0.013	18.75	0.25	41.806	0.235	9.83
30	686.13	0.013	4.95	0.50	22.058	0.036	0.79
31	686.13	0.013	14.41	0.50	64.247	0.298	19.13
32	686.13	0.013	2.21	0.50	9.857	0.021	0.21
33	686.13	0.013	26.55	0.50	118.429	0.079	9.34
34	686.13	0.026	4.96	0.25	22.136	0.144	3.18
35	686.13	0.026	11.90	0.25	53.072	0.245	13.03
36	686.13	0.026	7.23	0.25	32.224	0.114	3.68
37	686.13	0.013	16.12	0.50	71.899	0.113	8.11
38	686.13	0.013	9.43	0.50	42.034	0.012	0.49
39	686.13	0.013	9.92	0.50	44.255	0.019	0.85
40	686.13	0.013	6.79	0.50	30.302	0.054	1.63
41	686.13	0.013	7.86	0.50	35.057	0.027	0.95

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
42	686.13	0.013	12.57	0.50	56.045	0.299	16.74
43	686.13	0.013	5.09	0.50	22.691	0.137	3.12
44	686.13	0.026	5.21	0.25	23.224	0.073	1.71
45	686.13	0.026	8.47	0.25	37.754	0.265	10.00
46	686.13	0.026	9.36	0.25	41.731	0.100	4.18
47	686.13	0.026	8.86	0.25	39.532	0.131	5.18
48	686.13	0.026	8.36	0.25	37.302	1.754	65.43
49	686.13	0.013	16.71	0.50	74.521	0.330	24.58
50	686.13	0.013	1.38	0.50	6.137	0.052	0.32
51	686.13	0.013	33.49	0.50	149.349	0.226	33.72
52	686.13	0.013	31.90	0.50	142.266	0.673	95.69
53	686.13	0.026	2.24	0.25	9.996	0.515	5.14
54	686.13	0.026	3.76	0.25	16.782	0.480	8.06
55	686.13	0.026	7.06	0.25	31.470	0.234	7.37
56	686.13	0.026	5.73	0.25	25.564	2.481	63.42
57	686.13	0.026	4.89	0.25	21.828	1.679	36.64
58	686.13	0.026	4.89	0.25	21.827	2.617	57.13
59	686.13	0.026	4.91	0.25	21.917	1.370	30.03
60	686.13	0.026	5.79	0.25	25.811	0.632	16.30
61	686.13	0.026	4.99	0.25	22.267	0.906	20.17
61			Total			37.634	1,547.203

Escenario 1 (Con la remoción de la vegetación)

La metodología que se utilizó para determinar la pérdida de suelo actual en la superficie requerida para desmonte es producto de la interacción de 4 factores (erodabilidad, erosividad, pendiente y uso de suelo y/o vegetación). Al efectuar la remoción de la vegetación 3 de estos factores continúan igual y solamente uno de ellos cambia, en la siguiente tabla se muestra el cálculo de la erosión hídrica en este escenario, la cual se incrementaría hasta **2,757.386 ton/año**.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-161. Pérdida de suelo por erosión hídrica, una vez efectuada la remoción de la vegetación.

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
1	686.13	0.013	8.29	0.70	51.78	2.193	113.55
2	686.13	0.013	7.90	0.70	49.32	0.975	48.09
3	686.13	0.013	12.04	0.70	75.19	1.693	127.31
4	686.13	0.013	15.84	0.70	98.92	4.160	411.54
5	686.13	0.013	7.79	0.70	48.62	0.586	28.47
6	686.13	0.013	3.26	0.70	20.33	0.298	6.06
7	686.13	0.013	10.18	0.70	63.54	0.154	9.80
8	686.13	0.013	8.46	0.70	52.84	0.122	6.47
9	686.13	0.013	26.71	0.70	166.77	0.130	21.60
10	686.13	0.013	17.99	0.70	112.33	0.146	16.40
11	686.13	0.013	16.59	0.70	103.61	0.100	10.38
12	686.13	0.013	3.31	0.70	20.67	0.191	3.94
13	686.13	0.013	8.45	0.70	52.76	1.515	79.95
14	686.13	0.013	9.03	0.70	56.40	0.793	44.71
15	686.13	0.013	28.94	0.70	180.68	0.510	92.15
16	686.13	0.013	20.52	0.70	128.12	0.353	45.21
17	686.13	0.013	4.68	0.70	29.24	0.033	0.98
18	686.13	0.013	2.56	0.70	16.00	0.415	6.63
19	686.13	0.013	7.93	0.70	49.53	0.010	0.48
20	686.13	0.013	4.76	0.70	29.71	0.323	9.59
21	686.13	0.013	6.17	0.70	38.51	1.981	76.29
22	686.13	0.013	7.09	0.70	44.28	0.161	7.15
23	686.13	0.013	13.27	0.70	82.83	0.508	42.09
24	686.13	0.013	13.21	0.70	82.48	0.139	11.47
25	686.13	0.013	6.37	0.70	39.77	1.243	49.43
26	686.13	0.013	7.36	0.70	45.97	0.067	3.09
27	686.13	0.013	14.92	0.70	93.17	1.121	104.45
28	686.13	0.013	8.09	0.70	50.50	1.363	68.82
29	686.13	0.013	18.75	0.70	117.06	0.235	27.51
30	686.13	0.013	4.95	0.70	30.88	0.036	1.11
31	686.13	0.013	14.41	0.70	89.95	0.298	26.79
32	686.13	0.013	2.21	0.70	13.80	0.021	0.29
33	686.13	0.013	26.55	0.70	165.80	0.079	13.08

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
34	686.13	0.026	4.96	0.70	61.98	0.144	8.91
35	686.13	0.026	11.90	0.70	148.60	0.245	36.48
36	686.13	0.026	7.23	0.70	90.23	0.114	10.30
37	686.13	0.013	16.12	0.70	100.66	0.113	11.35
38	686.13	0.013	9.43	0.70	58.85	0.012	0.69
39	686.13	0.013	9.92	0.70	61.96	0.019	1.19
40	686.13	0.013	6.79	0.70	42.42	0.054	2.29
41	686.13	0.013	7.86	0.70	49.08	0.027	1.33
42	686.13	0.013	12.57	0.70	78.46	0.299	23.43
43	686.13	0.013	5.09	0.70	31.77	0.137	4.37
44	686.13	0.026	5.21	0.70	65.03	0.073	4.78
45	686.13	0.026	8.47	0.70	105.71	0.265	28.01
46	686.13	0.026	9.36	0.70	116.85	0.100	11.69
47	686.13	0.026	8.86	0.70	110.69	0.131	14.51
48	686.13	0.026	8.36	0.70	104.45	1.754	183.19
49	686.13	0.013	16.71	0.70	104.33	0.330	34.41
50	686.13	0.013	1.38	0.70	8.59	0.052	0.44
51	686.13	0.013	33.49	0.70	209.09	0.226	47.20
52	686.13	0.013	31.90	0.70	199.17	0.673	133.97
53	686.13	0.026	2.24	0.70	27.99	0.515	14.40
54	686.13	0.026	3.76	0.70	46.99	0.480	22.57
55	686.13	0.026	7.06	0.70	88.12	0.234	20.65
56	686.13	0.026	5.73	0.70	71.58	2.481	177.57
57	686.13	0.026	4.89	0.70	61.12	1.679	102.59
58	686.13	0.026	4.89	0.70	61.11	2.617	159.95
59	686.13	0.026	4.91	0.70	61.37	1.370	84.09
60	686.13	0.026	5.79	0.70	72.27	0.632	45.65
61	686.13	0.026	4.99	0.70	62.35	0.906	56.49
61			Total			37.634	2,757.386

Escenario 2 (Con la implementación del proyecto)

Como se constató en el ejercicio anterior, la metodología para determinar la pérdida de suelo por erosión hídrica actual en la superficie cubierta por vegetación forestal es producto de la interacción de 4 factores (erodabilidad, erosividad, pendiente y uso de

suelo y/o vegetación), por lo tanto, si cualquiera de ellos (al menos uno) se convierte en cero automáticamente la tasa de degradación se convierte en cero.

Entonces, la implementación del proyecto implicará que: uno de los factores, específicamente el de uso de suelo y/o vegetación pasará a ser: infraestructura y; por lo tanto, su valor en el factor C se convertirá en cero. Lo anterior conlleva que a su vez la pérdida de suelo por erosión hídrica con el desarrollo del proyecto en esta superficie se convierta en cero.

Escenario 3 (Desarrollo del proyecto con la implementación de las medidas de mitigación)

El proyecto propone diferentes medidas para mitigar las afectaciones sobre el componente ambiental suelo durante las diferentes fases del proyecto, sin embargo, la principal medida de compensación que nos permite hacer una comparación entre la situación inicial de pérdida de suelo contra el beneficio en formación de suelos por el desarrollo del proyecto es la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha al interior del SAR definido para el proyecto, diferentes a las requeridas para el proyecto.

Es importante señalar que para este escenario se manejó un período de tiempo de 10 años, considerando que del año 1 al 5 que es cuando se propone la reforestación de especies nativas, los terrenos elegidos seguirán perdiendo la misma cantidad de suelo (factor C = 0.50); mientras que una vez establecidas las plantas el Factor C será 0.25 (del año 6 en adelante) y la disminución de pérdida de suelo será mayor.

Tabla IV-162. Cálculo de la erosión hídrica una vez ejecutada la principal medida de compensación, específicamente la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha.

Periodo	Superficie de reforestación como medida de compensación (ha)	Factores				Pérdida de suelo (Ton/ha/año)	Pérdida de suelo (Ton/año)
		R	K	LS	C		
Año 1 al 5	60.00	686.13	0.026	15.00	0.50	133.80	8,027.72

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Periodo	Superficie de reforestación como medida de compensación (ha)	Factores				Pérdida de suelo (Ton/ha/año)	Pérdida de suelo (Ton/año)
		R	K	LS	C		
Año 6 al 10	60.00	686.13	0.026	15.00	0.25	66.90	4,013.86
Del año 10 en adelante	60.00	686.13	0.026	15.00	0.25	66.90	4,013.86

Con los resultados anteriores, los cuales se resumen en la Tabla IV-163, se pueden realizar las siguientes conclusiones, todo esto vislumbrado en un período de tiempo de 10 años:

1. Peor escenario: El peor escenario sería la ejecución de la remoción de la vegetación sin aplicar la medida de compensación propuesta ya que generaría un incremento en la pérdida de suelo por erosión hídrica en el SAR en 1,210.18 ton/año; que en un lapso de 10 años daría un incremento en la pérdida total de suelo en 12,101.83 toneladas.
2. Mejor escenario: Este sería con la ejecución de la remoción de la vegetación más la medida de compensación propuesta (reforestación de especies nativas). De inicio existiría un incremento en la pérdida de suelo del SAR, ya que durante los primeros 5 años se habría ejecutado la remoción de la vegetación y apenas se estarán iniciando las actividades de reforestación de especies nativas; sin embargo, a partir del año 6 y hasta el año 10 existiría una ganancia ambiental en la reducción de pérdida de suelo producto de las actividades de reforestación de especies de nativas, a razón de **2,803.68 ton/año**. Entonces, al final de los primeros 10 años se obtendría, con el desarrollo del proyecto y con la medida de compensación planteada una ganancia ambiental en cuanto a pérdida de suelo por erosión hídrica en 7,967.47 toneladas totales.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla IV-163. Pérdida de suelo por erosión hídrica en el SAR en cada uno de los escenarios planteados (Ton/Año).

Año	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Peor escenario (Escenario cero menos escenario 1)	Ganancia ambiental (Escenario 3)	Ganancia ambiental final
1	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
2	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
3	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
4	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
5	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
6	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
7	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
8	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
9	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
10	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
Total	15,472.03	27,573.86	0.00	60,207.91	12,101.83	-20,069.30	-7,967.47

Derivado de lo anterior, se puede concluir, cuantitativamente que: con la correcta ejecución del proyecto y de la medida de mitigación establecida; el proyecto generará una ganancia ambiental en cuanto a la disminución de pérdida de suelo por erosión hídrica en el SAR definido para el proyecto de **7,967.47 toneladas**.

En el Anexo H digital en formato Excel, se presenta la memoria de cálculo de la estimación de la pérdida de suelo en la superficie que requiere remoción de vegetación.

De cualquier forma y considerando que el principal atributo que permitirá proteger al predio contra la degradación es la presencia de vegetación, el Promovente propone:

Realizar las actividades del proyecto inmediatamente después de la remoción de la vegetación, así como solamente realizar esta remoción y despalme dentro de las áreas que inmediatamente se vaya a construir sobre ellas conforme al cronograma de

actividades; para reducir el tiempo de exposición de estos terrenos a los factores climáticos, así como reducir de la misma manera el riesgo de erosión en ellos.

Se efectuarán riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar o disminuir riesgos de erosión eólica.

IV.3.6. Generación de oxígeno

Cuantificación del servicio ambiental generación de oxígeno

La generación de oxígeno, es un servicio ambiental que se verá disminuido con el desarrollo del proyecto. Este servicio ambiental es proporcionado por la vegetación que se distribuye en la superficie que requiere remoción de vegetación.

La cantidad de oxígeno producida por un árbol depende de su especie, su edad, su salud y su medio ambiente. Diferentes estudios han dado distintos resultados en cuanto a la cantidad de oxígeno que un árbol promedio puede generar; sin embargo, se estima que un kilómetro cuadrado de bosque (100 ha) genera mil toneladas de oxígeno al año.

Ahora bien, si se considera que la superficie que requiere remoción de vegetación, dada su cobertura y porte de especies, puede solamente generar el 30% de oxígeno que un bosque maduro; entonces si consideramos que la superficie que requiere remoción de vegetación es 37.634 ha, en este servicio ambiental se estarían perdiendo 112.90 toneladas de oxígeno al año.

Análisis de escenarios

Sin embargo, si se plantea el mismo análisis de escenarios que para el caso de captura de agua (entendiendo estos escenarios como sigue) se pueden obtener conclusiones en referencia al servicio ambiental generación de oxígeno.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Escenario “cero”. La cantidad de oxígeno que captura en la situación actual que se encuentra la superficie que requiere remoción de vegetación.

Escenario 1. La cantidad de oxígeno que capturaría la superficie que requiere remoción de vegetación una vez ejecutadas las actividades de desmonte.

Escenario 2. La cantidad de oxígeno que capturaría la superficie que requiere remoción de vegetación una vez implementado el nuevo uso de suelo.

Escenario 3. La cantidad de oxígeno que capturaría la superficie propuesta para reforestación de especies nativas para un periodo de 10 años.

Tabla IV-164. Generación de oxígeno bajo diferentes escenarios.

Año	Toneladas de oxígeno				Peor escenario (Escenario cero menos escenario 1)	Ganancia ambiental (Escenario 3)	Ganancia ambiental final
	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3			
1	112.90	0.00	0.00	0.00	-112.90	0.00	-112.90
2	112.90	0.00	0.00	0.00	-112.90	0.00	-112.90
3	112.90	0.00	0.00	0.00	-112.90	0.00	-112.90
4	112.90	0.00	0.00	0.00	-112.90	0.00	-112.90
5	112.90	0.00	0.00	0.00	-112.90	0.00	-112.90
6	112.90	0.00	0.00	600.00	-112.90	600.00	487.10
7	112.90	0.00	0.00	600.00	-112.90	600.00	487.10
8	112.90	0.00	0.00	600.00	-112.90	600.00	487.10
9	112.90	0.00	0.00	600.00	-112.90	600.00	487.10
10	112.90	0.00	0.00	600.00	-112.90	600.00	487.10
Total	1,129.02	0.00	0.00	3,000.00	-1,129.02	3,000.00	1,870.98

Con los resultados anteriores, se pueden realizar las siguientes conclusiones, todo esto vislumbrado en un período de tiempo de 10 años:

1. Peor escenario: El peor escenario sería la ejecución de la remoción de vegetación sin aplicar la medida de compensación propuesta ya que generaría

una disminución en la generación de oxígeno del SAR definido para el proyecto de 112.90 toneladas/año; que en un lapso de 10 años daría una pérdida en generación de oxígeno de 1,129.02 toneladas.

2. Mejor escenario: Este sería con la ejecución de la remoción de la vegetación más la medida de compensación propuesta. De inicio existiría una pérdida en la generación de oxígeno del SAR definido para el proyecto, ya que durante los primeros 5 años se habría ejecutado la remoción de la vegetación y apenas se estarán iniciando las actividades de reforestación de especies nativas para compensar los impactos ambientales del proyecto; sin embargo, a partir del año 6 y de ahí en adelante la tasa de reducción-generación de oxígeno derivado del proyecto sería positiva, generando una ganancia ambiental de **1,870.98 toneladas por año.**

Derivado de lo anterior, se puede concluir, cuantitativamente, que con la correcta ejecución del proyecto y de la medida de compensación propuesta; en el corto plazo el proyecto no afectaría la captura de oxígeno del SAR definido para el proyecto a tal grado de ponerla en riesgo y en el mediano plazo generaría una ganancia ambiental en este sentido.

En el Anexo I digital en formato Excel, se presenta la memoria de cálculo de la estimación de la cantidad de oxígeno que se presenta en la superficie que requiere remoción de vegetación.

IV.3.7. Paisaje

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas (Dun, 1974). De acuerdo con diversos autores, el medio se hace paisaje cuando alguien lo percibe, es decir, conceptualmente existe un paisaje sólo si existen observadores.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

El paisaje, como una manifestación externa y conspicua del medio, es un indicador del estado de los ecosistemas, de la salud de la vegetación, de las comunidades animales, del uso y aprovechamiento del suelo y, por tanto, del estilo de desarrollo de la sociedad en una región.

En este sentido, para determinar la calidad del paisaje al interior del SAR definido para el proyecto, con apoyo de un Sistema de Información Geográfica (SIG), la clasificación del Conjunto de datos vectoriales de recursos forestales escala 1:50,000, del Estado de Baja California Sur de INEGI (2015) y recorridos al interior del SAR se realizó una clasificación del paisaje y con eso poder determinar una calidad ambiental; como resultado de este ejercicio al interior del SAR se obtuvieron 2 tipos de calidad ambiental cuya superficie se presenta en la siguiente tabla, su ubicación geográfica se presenta en la Figura IV-71, mientras que la descripción de cada uno se presenta posteriormente.

Tabla IV-165. Superficie de ocupación por tipo de calidad ambiental que se presenta al interior del SAR definido para el proyecto.

No.	Paisaje	Superficie (m ²)	Superficie (ha)	%
1	Ecosistema en buen estado de conservación	294,518,352.57	29,451.84	93.71
2	Terrenos antropizados	19,784,460.61	1,978.45	6.29
2	Total	314,302,813.18	31,430.281	100.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

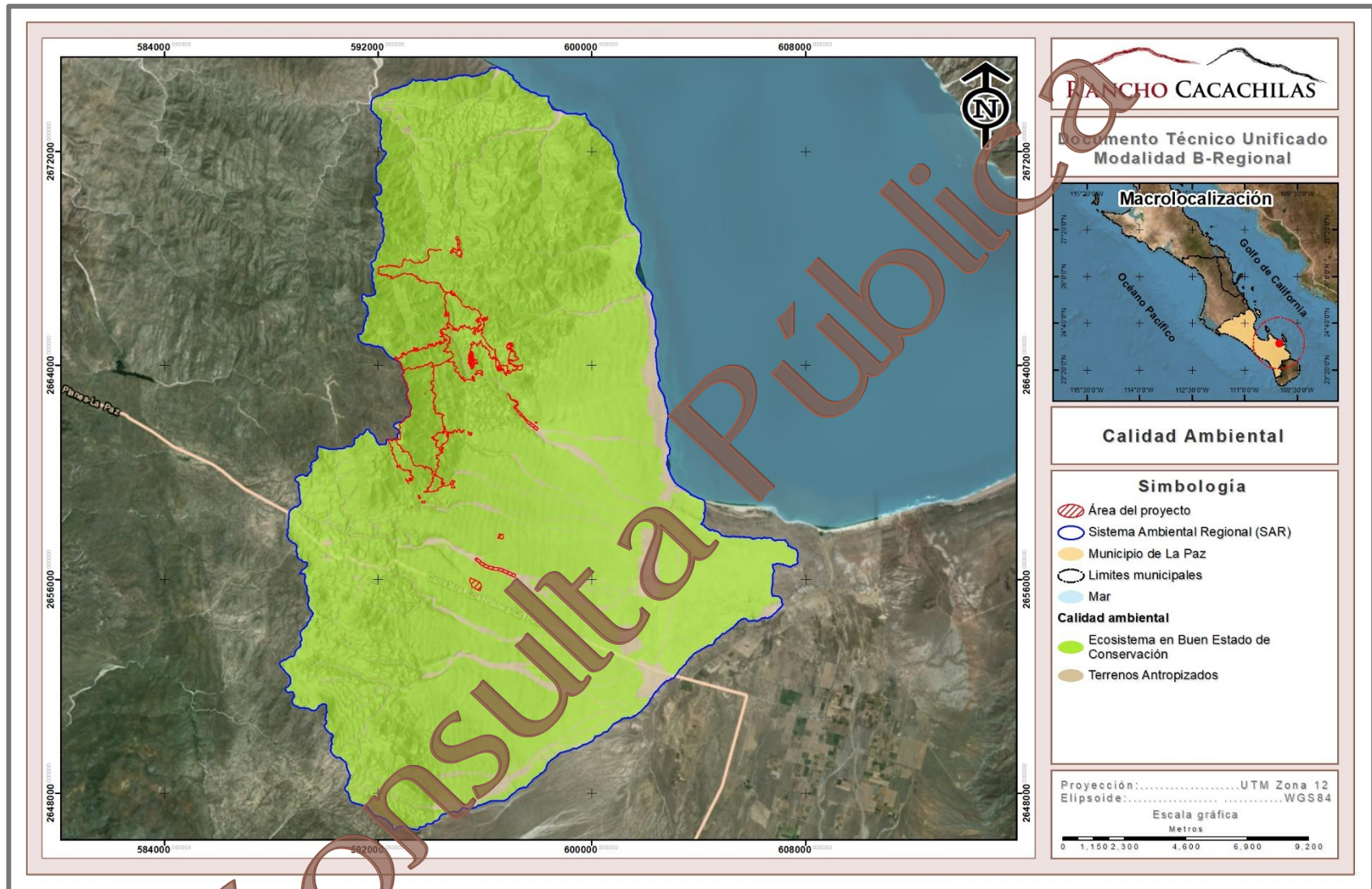


Figura IV-71. Calidad ambiental que se registra al interior del SAR definido para el proyecto.

3. Ecosistema en buen estado de conservación. Se consideró así a la superficie que aun cuenta con vegetación forestal correspondiente a Selva baja caducifolia, Matorral sarcocaula y Matorral sarcocrasicaule, es la zona donde se ubica el presente proyecto, se distribuye en una superficie de 29,451.84 ha que representa el 93.71% de la superficie total del SAR.
4. Terrenos antropizados. Se clasificó así a la superficie no forestal y que corresponde a áreas sin vegetación aparente, asentamientos humanos, áreas dedicadas a la agricultura y zonas urbanas, que en su conjunto ocupan una superficie de 1,978.45 ha que representa el 6.29% de la superficie total del SAR.

Con la clasificación de la calidad del paisaje realizada al interior del SAR, podemos decir, que dicha calidad se puede considerar como alta ya que más del 90% de su superficie se encuentra en buen estado de conservación, con el desarrollo del proyecto la superficie en buen estado de conservación se reducirá solamente un 0.13%, tomando en cuenta esto, podemos decir que debido a la basta superficie forestal que se desarrolla en el SAR la ejecución del proyecto no afectará de manera significativa la calidad del paisaje del mismo, además de que el presente proyecto es de tipo ecoturístico donde una de las premisas es la conservación de la mayor cantidad de vegetación, aunado a la ejecución de un programa de rescate de flora silvestre y un programa de reforestación de especies nativas, se logrará que la calidad del paisaje se mantenga.

IV.4. Diagnóstico ambiental

IV.4.1 Metodología

Para la elaboración del diagnóstico ambiental en el SAR primeramente se analizó información recopilada en el punto IV.2.1, IV.2.2 y IV.2.3 (Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema). Una vez realizado este proceso se procedió a valorar el estado de conservación o calidad de los hábitats del sistema ambiental en que se inserta el presente proyecto. Esta valoración, se realizó considerando los

criterios que se enlistan más adelante, utilizando una escala cuantitativa de 1 a 5, que corresponde a las siguientes categorías de valor ambiental: “muy bajo” (1), “bajo” (2), “medio” (3), “alto” (4), y “muy alto” (5).

Naturalidad. Se caracterizan por mantener sus características naturales. Los hábitats no modificados por el hombre fueron calificados con el mayor valor (5) y los hábitats con una modificación total de los rasgos naturales tuvieron el valor mínimo (1).

Rareza. La rareza de un hábitat y de las especies que habitan en él, le confieren al sitio un valor mayor que aquellos que son más comunes de encontrar. Así, se valoró más alto a los sitios con una baja probabilidad de observar sus características ecológicas en otras regiones (5), y con el valor más bajo a aquellos sitios con características comunes a otras localidades (1); los valores intermedios corresponden a situaciones entre las anteriores.

Regeneración. A los hábitats que no se pueden reconstruir, natural o artificialmente, se les asignó el valor más alto (5). A los que son factibles de reconstruir en el largo o mediano plazo se les asignó un valor medio (4 y 3 respectivamente) y a aquellos que son factibles de reconstruir en el corto plazo se les asignó un valor bajo (2). El valor de 1 le correspondería a sistemas de regeneración inmediata.

Fragmentación. Cuanto más fragmentado está el hábitat, menor es su valor ambiental. El valor más alto se le asignó a hábitats sin ninguna señal de fragmentación (5). El valor más bajo se le asignó a sitios estructurados en parches por causa de la fragmentación (1).

Vínculos ecológicos. El valor de un hábitat se incrementa si se encuentra cerca de o se vincula funcionalmente a un hábitat de mayor valor de cualquier tipo.

Valor potencial. Los sitios con mayor valor ambiental potencial son aquellos que, a través de un manejo apropiado o procesos naturales, pueden eventualmente desarrollar un interés natural para su conservación sustancialmente mayor del que tiene en el presente. En cada caso se indican los factores que limitan el potencial de aumentar su valor ambiental.

Áreas de reproducción y cría. Los hábitats que son importantes para la supervivencia y perpetuación a largo plazo de diversos organismos y sus poblaciones fueron valorados más alto.

Abundancia/riqueza de vida silvestre. Los sitios que soportan mayor variedad y abundancia de vida silvestre tuvieron un valor más alto.

Además de los hábitats, se valoró también la situación de especies relevantes de flora y fauna presentes en el área del proyecto. La selección de especies a evaluar se realizó tomando en cuenta si están o no incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Para aquellas no incluidas en la referida NOM, se consideró si tenían alguna cualidad que las hiciera relevantes como indicadores de calidad ambiental. La evaluación se hizo conforme a tres criterios: Categoría de riesgo, distribución y rareza.

Categoría de riesgo. Se consideró si las especies están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los valores se asignaron de mayor a menor en el siguiente orden: especies consideradas en peligro de extinción (4), amenazadas (3), sujetas a protección especial (2), y ausentes de la NOM (1).

Distribución. Las especies con distribución restringidas se les asigna el valor más alto. Las especies endémicas a escala a nivel de cuenca tienen el mayor valor (5), seguidas por las endémicas a escala península (4), a nivel nacional (3) a escala regional (2) y aquellas especies cosmopolitas y oportunistas (1).

Rareza. Entre más raras son las especies tienen mayor valor. Excepto cuando se trata de especies exóticas, cautivas, nómadas e introducidas las cuales tienen menor valor. Se les da mayor valor a aquellas que son muy raras (5) y a las especies que son comunes se les asignaría el valor de 1.

IV.4.2. Descripción del estado preoperacional del SAR

El SAR donde se ubica el proyecto se distribuye en una superficie de 31,430.281 ha; que se distribuye desde la zona colindante con la costa hasta las partes altas del mismo, donde se desarrollan 7 usos de suelo y/o vegetación correspondientes a matorral sarcocaulé, selva baja caducifolia, sin vegetación aparente, matorral sarcocrasicaulé, asentamiento humano, agricultura de riego y zona urbana.

A continuación se presenta el análisis general de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del SAR y del área donde se pretende ejecutar el proyecto.

A). Factores físicos:

1. Clima y fenómenos meteorológicos: Conforme a lo que reporta INEGI, dentro del SAR se registran 4 tipos de clima correspondientes a Muy seco cálido (BW(h´)hw(x´)), Seco semicálido (BS0hw), Muy seco semicálido (BWhw) y Seco templado (BS0kw(x´)), siendo estos los mismos que se desarrollan en la superficie del proyecto. En cuanto a los eventos meteorológicos, Baja California Sur presenta una probabilidad de 0.46 al año de que se presente un ciclón tropical, el cual pudiera afectar la costa sur considerando que se trata de fenómenos que por lo general tienen su trayectoria en el mar. Así mismo, de acuerdo con la información de CONAGUA en los últimos 30 años han impactado al sur de la península de Baja California Sur alrededor de 37 huracanes, presentándose principalmente durante los meses de septiembre.
2. Geomorfología: El SAR donde se ubica el proyecto se encuentra en la Provincia Península de Baja California, en la Subprovincia del Cabo la cual se extiende al

sur del Trópico de Cáncer y es la parte final de la Provincia. En cuanto a las formas del terreno son poco variadas y van cambiando de forma progresiva conforme disminuye el grado de pendiente; en el SAR se reporta la presencia de cuatro topoformas las cuales corresponden a Sierra baja de laderas tendidas, Llanura aluvial, Bajada típica y Sierra alta, siendo Sierra alta y bajada típica la que se desarrollan en la superficie del proyecto. De acuerdo con la carta geológica de INEGI y los procesos se reporta al interior del SAR la presencia de 6 tipos de roca que corresponden a Granito, Arenisca conglomerado, Aluvial, Gneis, Arenisca y Conglomerado, de los cuales únicamente los dos primeros se desarrollan en la superficie requerida para el proyecto.

3. Pendiente media, relieve e hidrología: La pendiente y el relieve terrestre son factores de suma importancia para la determinación de las formas del terreno, de acuerdo con el equilibrio que existe entre los factores internos y externos que los provocan, dentro del SAR han existido una serie de procesos esenciales que intervienen en las formaciones, en este sentido y de acuerdo con la información obtenida en INEGI, se presentan tres diferentes áreas que se van generando conforme disminuye el grado de inclinación del terreno la cual va en descenso de noroeste a sureste, encontrándose Sierras con pendientes abruptas y extensas, Bajadas en la parte media con pendientes suavemente inclinadas y llanuras en las zonas más bajas.
4. Suelos: Al interior del SAR se desarrollan 4 tipos de suelo correspondientes a Regosol esquelético, Leptosol eútrico y Fluvisol calcárico, además de una zona catalogada como N/A. En el área del proyecto se desarrollan los tres primeros. De acuerdo con la información obtenida se trata de suelos Regosoles poco desarrollados con presencia de horizonte A mólico de textura gruesa y profundidad de alrededor de 25 cm; suelos leptosoles débilmente desarrollados con presencia de un horizonte A ócrico, con un grado de formación menor que permite alcanzar una profundidad de 29 cm y textura más fina; por último se

encuentran suelos luvisoles que se han formado por medio de procesos de sedimentación, en los que no se logra identificar un horizonte como tal pero se logran ver estratos que corresponden a los diferentes procesos de sedimentación.

5. Hidrología superficial: El área de estudio queda enclavada en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste y a su vez dentro de la cuenca hidrológica La Paz — Cabo San Lucas, , la cual su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona. En el SAR definido para el proyecto se reporta la presencia de una red de escurrimientos superficiales de carácter intermitente de tercer y cuarto orden que desembocan en el Golfo de California.
6. Hidrología subterránea: En cuanto al agua subterránea, la superficie requerida para el desarrollo del proyecto se encuentran formando parte del acuífero 0323 Los Planes; de fecha 04 de Enero del 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea de los 653 acuíferos de los Estados Unidos Mexicanos; siendo para el acuífero señalado de 0.00, es decir, es un acuífero sin disponibilidad para la extracción.
7. Aire. El Estado de Baja California Sur es uno de los pocos Estados en el País que carecen a la fecha de una Red de Monitoreo de la Calidad del Aire. Debido a ello, no se cuenta con información de carácter público para caracterizar la calidad del aire de sus ciudades. A partir de esto se realizaron recorridos por las localidades del SAR, en donde se pudo constatar que no existen industrias o actividades de tipo industrial que emitan gases o partículas que demeriten la calidad del aire, así mismo por el tipo de proyecto que se pretende desarrollar, la

calidad del aire no se verá afectada durante la construcción y operación del mismo.

8. Paisaje: La calidad del paisaje tiene como elemento principal la vegetación, dada su función estética dentro del sistema, este se encuentra parcialmente alterado; en la parte alta del SAR la calidad del paisaje se puede considerar como media ya que no se presenta una gran fragmentación del mismo, sin embargo de la parte media hacia la parte más baja del SAR la calidad del paisaje se puede considerar como bajo, ya que se encuentra fragmentado debido a la presencia de zona urbana, una carretera que comunica a las localidades del Sargento y La Ventana.

B). Factores Biológicos:

- Fauna: En cuanto a fauna, en el SAR definido para el proyecto se reporta la presencia de 53 especies (27 especies para el grupo de las aves que representa el 50.94% de la riqueza total, 15 especies para el grupo de reptiles que representa el 28.30% de la riqueza total, 9 especies para el grupo de los mamíferos que representa el 16.98% de la riqueza total y finalmente el grupo de los anfibios con 2 especies que representa el 3.78% de la riqueza total). En lo que respecta a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, solamente 7 de ellas se encuentran enlistadas en dicha norma, todas pertenecientes al grupo de los reptiles, de las cuales 3 están en la categoría de Amenazada (A) y 4 especies en la categoría de Protección especial (Pr).

Para el caso de la fauna a nivel área del proyecto se obtuvo un total del 46 especies; 24 especies para el grupo de las aves que representa el 52.17% de la riqueza total, 12 especies para el grupo de reptiles que representa el 26.09% de la riqueza total, 8 especies para el grupo de los mamíferos que representa el 17.39% de la riqueza total y finalmente 2 especies para el grupo de los anfibios que representa el 4.35% de la riqueza total. En lo referente a especies en

norma, se identificaron 5 de ellas enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales pertenecen al grupo de reptiles y 3 de ellas se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y 2 especies en la categoría de Protección especial (Pr). La totalidad de las especies registradas son de amplia distribución en la península y en la región noroeste de México y Estados Unidos de América.

1. Flora: En lo que a vegetación se refiere, en el SAR se reportan 7 diferentes usos de suelo y/o vegetación: Matorral sarcocaulé, Selva baja caducifolia, Sin vegetación aparente, Matorral sarco crasicaulé, Asentamiento humano, Agricultura de riego y Zona urbana. Dentro de la superficie necesaria para el desarrollo del proyecto se registró la presencia de 3 usos de suelo y/o vegetación correspondientes a Matorral sarcocaulé, Selva baja caducifolia y Sin vegetación aparente. Con la intención de caracterizar las dos asociaciones de vegetación se realizó un inventario mediante el levantamiento de sitios de muestreo de las especies vegetales tanto en el SAR como en el área requerida para el proyecto. Con los resultados obtenidos se puede concluir que todas las especies registradas en el área del proyecto se distribuyen en el SAR, por lo que con el desarrollo del mismo no se pondrá en riesgo la biodiversidad, además de que no se identificó ninguna especie de flora enlistada en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

C). Factores Socioeconómicos:

1. Población: De acuerdo con la información obtenida de la Capa de localidades rurales y el censo de población de INEGI 2010, dentro de la superficie del SAR se encuentra la presencia de 9 localidades que corresponden a: El Sargento, La Ventana, EL Ancón, Los Ángeles, San Ignacio, San Rafael de los Encinitos, Santa Rosa, Santa Rita y Los Robles, siendo las dos primeras las más representativas por el número de habitantes y la cercanía a la superficie del proyecto. El Sargento cuenta con 958 habitantes de los cuales 483 son hombres

y 475 mujeres representando el 0.38% del total de la población del Municipio de La Paz, mientras que para el caso de La ventana cuenta con una población de 255 habitantes de los cuales 127 son hombres y 128 mujeres, representando el 0.10% del municipio de la paz, en la siguiente tabla se presenta la distribución de la población de las localidades bajo análisis.

2. Economía: Conforme al Sistema Nacional de Información Municipal dentro de las localidades se tiene una gran parte de la población ocupada de acuerdo con los datos de la población económicamente activa reportados por INEGI mediante el censo de población 2010, en donde se obtiene que en promedio para las 9 localidades el 98.00% de la población se encuentra actualmente ocupada en alguna actividad de los diferentes sectores.

IV.4.3. Síntesis del inventario

Como resultado del análisis de la *Descripción del estado preoperacional del sistema ambiental regional* definido para el proyecto se identificaron dos unidades ambientales: Selva baja caducifolia y Matorral sarcocaulé; los resultados de la valoración de la situación el estado de conservación o calidad de los hábitats del sistema ambiental regional en que se inserta el presente proyecto se muestran a continuación.

Tabla IV-166. Evaluación de los hábitats en el área del proyecto.

\ CRITERIOS \	HÁBITAT	Selva baja caducifolia	Matorral sarcocaulé
Naturalidad		4	4
Rareza		2	2
Regeneración		3	3
Fragmentación		3	3
Vínculos ecológicos		5	5
Valor potencial		4	4
Áreas de cría y reproducción		4	4

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

\ HÁBITAT	Selva baja caducifolia	Matorral sarcocaula
CRITERIOS		
Abundancia/riqueza de vida silvestre	3	4
Valor medio	3.5	3.63

Tabla IV-167. Valoración de especies relevantes del área del proyecto.

ESPECIE \ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
	Valor ambiental			
<i>Aspidoscelis tigris</i>	1	2	2	1.67
<i>Aspidoscelis hyperythra</i>	1	2	2	1.67
<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	1	2	2	1.67
<i>Urosaurus nigricaudus</i>	3	2	2	2.33
<i>Callisaurus draconoides</i>	3	2	2	2.33
<i>Sceloporus orcutti</i>	1	2	2	1.67
<i>Uta stansburiana</i>	3	2	2	2.33
<i>Crotalus ruber</i>	2	2	2	2.00
<i>Ctenosaura hemilopha</i>	2	2	2	2.00
<i>Petrosaurus thalassinus</i>	2	2	2	2.00
<i>Masticophis flagellum</i>	1	2	2	1.67
<i>Sceloporus zosteromus</i>	2	2	2	2.00
<i>Pituophis vertebralis</i>	1	2	2	1.67
<i>Lichanura trivirgata</i>	1	2	2	1.67
<i>Phrynosoma coronatum</i>	1	2	2	1.67
<i>Callipepla californica</i>	1	2	2	1.67
<i>Columbina passerina</i>	1	2	2	1.67
<i>Zenaida asiatica</i>	1	2	2	1.67
<i>Auriparus flaviceps</i>	1	2	2	1.67
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1	2	2	1.67
<i>Cardinalis cardinalis</i>	1	2	2	1.67
<i>Passer domesticus</i>	1	2	2	1.67
<i>Carpodacus mexicanus</i>	1	2	2	1.67
<i>Melanerpes uropygialis</i>	1	2	2	1.67
<i>Polioptila caerulea</i>	1	2	2	1.67
<i>Zenaida macroura</i>	1	2	2	1.67
<i>Toxostoma cinereum</i>	1	2	2	1.67

FAUNA

REPTILES

AVES

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ESPECIE \ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
				Valor ambiental
<i>Myiarchus cinerascens</i>	1	2	2	1.67
<i>Caracara cheriway</i>	1	2	2	1.67
<i>Mimus polyglottos</i>	1	2	2	1.67
<i>Cathartes aura</i>	1	2	2	1.67
<i>Picoides scalaris</i>	1	2	2	1.67
<i>Aphelocoma californica</i>	1	2	2	1.67
<i>Amphispiza bilineata</i>	1	2	2	1.67
<i>Carduelis psaltria</i>	1	2	2	1.67
<i>Icterus parisorum</i>	1	2	2	1.67
<i>Geococcyx californianus</i>	1	2	2	1.67
<i>Chordeiles acutipennis</i>	1	2	2	1.67
<i>Corvus corax</i>	1	2	2	1.67
<i>Buteo jamaicensis</i>	1	2	2	1.67
<i>Falco sparverius</i>	1	2	2	1.67
<i>Bubo virginianus</i>	1	2	2	1.67
<i>Ammospermophilus leucurus</i>	1	2	2	1.67
<i>Lepus californicus</i>	1	2	2	1.67
MAMÍFEROS <i>Lynx rufus</i>	1	2	2	1.67
<i>Procyon lotor</i>	1	2	2	1.67
<i>Odocoileus hemionus peninsulae</i>	1	2	2	1.67
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	2	2	1.67
<i>Spilogale gracilis</i>	1	2	2	1.67
<i>Canis latrans peninsulae</i>	1	2	2	1.67
<i>Peromyscus eremicus</i>	1	2	2	1.67
ANFIBIOS <i>Pseudacris regilla</i>	1	2	2	1.67
<i>Scaphiopus couchii</i>	1	2	2	1.67
FLORA ESTRATO ARBÓREO <i>Adelia virgata</i>	1	2	2	1.67
<i>Bursera hindsiana</i>	1	2	2	1.67
<i>Bursera microphylla</i>	1	2	2	1.67
<i>Bursera odorata</i>	1	2	2	1.67
<i>Cercidium floridum</i>	1	2	2	1.67
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1	2	2	1.67
<i>Erythrina flabelliformis</i>	1	2	2	1.67

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ESPECIE \ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
				Valor ambiental
<i>Esenbeckia flava</i>	1	2	2	1.67
<i>Ficus palmeri</i>	1	2	2	1.67
<i>Forchhammeria watsonii</i>	1	2	2	1.67
<i>Fouquieria diguetii</i>	1	2	2	1.67
<i>Gochnatia arborescens</i>	1	2	2	1.67
<i>Jatropha cinerea</i>	1	2	2	1.67
<i>Lysiloma candida</i>	1	2	2	1.67
<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	1	2	2	1.67
<i>Sebastiania bilocularis</i>	1	2	2	1.67
<i>Sebastiania bilocularis</i>	1	2	2	1.67
<i>Acacia brandegeana</i>	1	2	2	1.67
<i>Acacia goldmanii</i>	1	2	2	1.67
<i>Asclepias subulata</i>	1	2	2	1.67
<i>Buddleja crotonoides</i>	1	2	2	1.67
<i>Caesalpinia californica</i>	1	2	2	1.67
<i>Celosia floribunda</i>	1	2	2	1.67
<i>Colubrina glabra</i>	1	2	2	1.67
<i>Euphorbia californica</i>	1	2	2	1.67
<i>Euphorbia lomerii</i>	1	2	2	1.67
<i>Gossypium harknessii</i>	1	2	2	1.67
<i>Indigofera nelsonii</i>	1	2	2	1.67
<i>Jatropha cuneata</i>	1	2	2	1.67
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	1	2	2	1.67
<i>Krameria grayi</i>	1	2	2	1.67
<i>Lycium brevipes</i>	1	2	2	1.67
<i>Mimosa distachya</i>	1	2	2	1.67
<i>Mimosa xantii</i>	1	2	2	1.67
<i>Pithecellobium confine</i>	1	2	2	1.67
<i>Randia megacarpa</i>	1	2	2	1.67
<i>Stegnosperma halimifolium</i>	1	2	2	1.67
<i>Tecoma stans</i>	1	2	2	1.67
<i>Viguiera deltoidea</i>	1	2	2	1.67
ATO <i>Antigonon leptopus</i>	1	2	2	1.67
HERB <i>Bebbia juncea</i>	1	2	2	1.67

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

ESPECIE \ CRITERIOS	Situación de riesgo	Distribución	Rareza	Valor medio
				Valor ambiental
<i>Bouteloua gracilis</i>	1	2	2	1.67
<i>Cnidoscolus angustidens</i>	1	2	2	1.67
<i>Hyptis laniflora</i>	1	2	2	1.67
<i>Justicia californica</i>	1	2	2	1.67
<i>Melochia tomentosa</i>	1	2	2	1.67
<i>Merremia aurea</i>	1	2	2	1.67
<i>Ruellia californica</i>	1	2	2	1.67
<i>Solanum hindsianum</i>	1	2	2	1.67
<i>Turnera diffusa</i>	1	2	2	1.67
<i>Viguiera laciniata</i>	1	2	2	1.67
<i>Agave datylio</i>	1	2	2	1.67
<i>Agave promontorii</i>	1	2	2	1.67
<i>Cochemiea poselgeri</i>	1	2	2	1.67
<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	1	2	2	1.67
<i>Cylindropuntia cholla</i>	1	2	2	1.67
<i>Ferocactus peninsulae</i>	1	2	2	1.67
<i>Lophocereus schottii</i>	1	2	2	1.67
<i>Mammillaria armillata</i>	1	2	2	1.67
<i>Mammillaria petrophila</i>	1	2	2	1.67
<i>Opuntia tapona</i>	1	2	2	1.67
<i>Pachycereus pringlei</i>	1	2	2	1.67
<i>Stenocereus gummosus</i>	1	2	2	1.67
<i>Stenocereus thurberi</i>	1	2	2	1.67
<i>Yucca valida</i>	1	2	2	1.67
Valor medio				1.70

De acuerdo con la evaluación del SAR se observa que para el caso del hábitat se obtuvo un valor medio (3.50 para la selva baja caducifolia y 3.63 para el matorral sarcocaula), mientras que para la evaluación de las especies tanto de fauna como de flora se obtuvo un valor bajo (1.70); sin embargo, no obstante que aun contiene sus características ecológicas originales no se identificaron criterios o atributos que lo conviertan en un ecosistema excepcional o único. Lo anterior se incrementa si

tomamos en cuenta que dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto la riqueza florística fue de 49 especies para el matorral sarcocaulé y 58 especies para la selva baja caducifolia, mientras que la riqueza de fauna silvestre fue de 37 especies.

Así mismo el área se puede considerar como sitios poco importantes de reproducción y crianza de fauna silvestre, dado que de las 46 especies de fauna registradas en el área del proyecto solamente 5 de ellas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Uta stansburiana*, *Callisaurus draconoides* y *Urosaurus nigricaudus* -Amenazada-, *Crotalus ruber*, *Ctenosaura hemilopha*–Protección especial-), especies de amplia distribución en la península. Además, como se señaló en la descripción de la vegetación las áreas de mayor conservación se ubican en la parte más alta del mismo.

IV.4.4. Conclusiones

De acuerdo con las obras y actividades que contempla el proyecto, al tratarse de un desarrollo ecoturístico y bancos de extracción de material (arena), serán de bajo impacto y no demandarán una gran cantidad de recursos naturales, sin embargo, una de las principales actividades que pudiera afectar en mayor medida la condición ecosistémica es la remoción de vegetación que se pretende realizar en algunas superficies del proyecto, ya que se generará una disminución de la vegetación existente de la región y por ende ocasionará el desplazamiento de la fauna silvestre que se encuentre dentro de la superficie, así como, la disminución de los servicios ambientales de provisión, regulación y soporte.

De manera general en el interior del SAR bajo análisis y las superficies del proyecto presentan un grado de fragmentación alto, lo que ha ido generando que los ecosistemas poco a poco vayan perdiendo características ecosistémicas propias para regenerarse, teniendo muy poca capacidad de volver a sus estado normal después de sufrir alguna perturbación ya sea de manera natural o antropogénica, esto considerando que la principal fuente de fracturación de los ecosistemas es el actual desarrollo de actividades humanas en la zona.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tomando en cuenta lo anterior la tendencia indica que aun a pesar de no existir este proyecto y por el alto grado de fragmentacion que se presenta, estos difícilmente volverán a su estado normal, incluso a largo plazo.

Desde el punto de vista socioeconómico, al ser un proyecto que se encuentra cerca de varias localidades rurales y que contempla el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto, con la ejecución del proyecto se impulsará la economía local de la zona, a la vez que generarán fuentes de empleo para la población y medios de recreación que permitan un mejor desarrollo, por lo que se puede decir que se trata de un proyecto económica y socialmente viable.

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	i
V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SAR.....	1
<i>V.1 Identificación de impactos</i>	1
<i>V.2 Caracterización de impactos</i>	10
<i>V.3 Valoración y descripción de impactos</i>	12
<i>V.4 Impactos residuales</i>	32
<i>V.5 Impactos acumulativos</i>	33
<i>V.6 Conclusiones</i>	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.	2
Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.	9
Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales.	11
Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos.....	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Selección y Preparación del Sitio.	22
Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Construcción.	26
Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de operación y mantenimiento.	30

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SAR.

El estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es un documento técnico de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y considerar medidas preventivas o corregir las consecuencias de los efectos ambientales que determinadas acciones antrópicas pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. Su finalidad es que la autoridad de aplicación tome decisiones respecto a la conveniencia ambiental y social de la generación de nuevos proyectos en un determinado ámbito geográfico. Estos proyectos (que pueden abarcar la construcción de plantas de procesos químicos, obras de infraestructura, proyectos mineros, barrios de viviendas, etc.) tienen un común denominador: la obra en cuestión generará cambios irreversibles en el ambiente cercano y en las condiciones de vida de una sociedad. De allí la importancia del EsIA, que debe presentarse a la autoridad de aplicación para que ésta, luego de analizarlo y, si corresponde, lo apruebe mediante la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

El EsIA abarca la consideración de las posibles alteraciones ocasionadas por la puesta en marcha de un determinado proyecto en sus distintas etapas, realizando una comparación entre el estado de situación del ambiente anterior al proyecto (situación sin proyecto), y las consecuencias que el desarrollo del mismo podrá causar en sus diferentes etapas de realización (preliminar, ejecución y operación) en el área de influencia (Coria, 2008).

V.1 Identificación de impactos

Para llevar a cabo la identificación de los impactos se deben considerar las diferentes etapas del proyecto, partiendo de supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada, la cual debe poder reflejar si existe o no impacto sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Así mismo, al tratarse de un análisis que se vuelve muy subjetivo y con el objetivo de tener una mejor calidad de los resultados, la identificación de los impactos que serán ocasionados por el proyecto deberá realizarse por un grupo multidisciplinario de especialistas, quienes se encargarán de proponer e identificar dichos impactos.

Con la finalidad de presentar un análisis más claro de causa-efecto se puede mostrar en forma muy satisfactoria con un esquema de “matriz de impacto ambiental” , es decir, con un arreglo de filas y columnas que en su intersección reflejan numéricamente si existe incidencia de la causa sobre el factor (primera etapa) (Coria, 2008).

La estructuración de la matriz antes mencionada requiere primeramente la identificación de las posibles áreas de impacto ambiental, para posteriormente definir los impactos que ocasionarían las actividades más relevantes propuestas en el proyecto (Columnas) en relación con los elementos ambientales (Filas) que pudieran resultar afectados, dicha información debe ser identifican previamente a partir de listas de chequeo o verificación, extractadas de la bibliografía y discutidas por todos los profesionales que conforman el grupo de trabajo, además durante el análisis de la información pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación a proyecto diferentes.

Con la finalidad de poder identificar los impactos potenciales que el proyecto causará durante sus diferentes etapas, se procedió a analizar la correlación entre los atributos ambientales y actividades o acciones que involucra el proyecto. Para de ahí poder derivar los impactos efectivos en base a la matriz de identificación de impactos.

Tales impactos fueron separados en base a cada una de las etapas del proyecto, como lo muestra la siguiente Tabla.

Tabla V-1. Impactos ambientales identificados.

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
Etapas a. Selección y preparación del sitio		
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	·Generación de polvos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
	Social	·Legislación.
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
	Social	·Legislación.
	Paisaje	·Pérdida de singularidad en el paisaje
	Social	·Opinión pública.
3. Rescate de flora silvestre.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Disminución del grado de erosión
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
	Social	· Legislación.
	Paisaje	·Mejor calidad del paisaje.
	Social	·Opinión pública.
4. Remoción de vegetación.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Calidad del suelo y erosión
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna	·Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
		·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna
	Social	·Generación de empleo.
	Legislación	·Legislación.
	Paisaje	·Singularidad del paisaje.
	Social	·Opinión pública.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
5. Despalme de la capa de suelo vegetal.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Social	·Generación de empleo.
	Social	·Vías de comunicación.
	Social	·Opinión pública.
6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna.
	Social	·Generación de empleo.
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios.	Paisaje	·Estética del paisaje
	Social	·Opinión pública.
	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Estructura y Erosión.
	Agua	·Calidad del agua.
8. Disposición de residuos.	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna.
	Social	·Generación de empleo.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
	Social	·Opinión pública.
	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
Etapa b. Construcción		
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Agua	·Calidad del agua.
	Fauna silvestre	·Fauna nociva
	Social	·Legislación.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
	Social	·Opinión pública.
	Aire	·Generación de polvos.
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura.	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse	
2. Cimentación.	Paisaje	·Naturalidad del paisaje.	
	Social	·Opinión pública.	
	Aire	·Generación de polvos.	
	Aire	·generación de ruidos.	
	Suelo	·Compactación del suelo.	
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	
	Social	·Generación de empleo.	
	Paisaje	·Naturalidad del paisaje.	
	Social	·Opinión pública.	
	3. Construcción de obras del proyecto ecoturístico.	Aire	·Generación de polvos.
Aire		·Generación de ruidos.	
Suelo		·Compactación del suelo.	
Fauna silvestre		·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	
Social		·Generación de empleo.	
Social		·Legislación.	
Paisaje		·Estética del paisaje.	
Social		·Opinión pública.	
4. Acarreo de materiales.		Aire	·Generación de polvos.
		Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.	
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	
	Fauna silvestre	·Fauna silvestre.	
	Social	·Generación de empleo.	
	Paisaje	·Estética del paisaje.	
	Social	·Vías de comunicación	
	Social	·Opinión pública.	
	5. Disposición de residuos sólidos.	Aire	·Generación de polvos.
Aire		·Generación de ruidos.	
Suelo		·Compactación del suelo.	
Agua		·Calidad del agua.	
Fauna silvestre		·Fauna nociva.	
Social		·Generación de empleo.	
Social		·Legislación.	
Paisaje		·Estética y calidad del paisaje	
Social		·Vías de comunicación.	
Social		·Opinión pública.	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
6. Instalación de servicios.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Agua	·Calidad del agua.
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Social	·Generación de empleo.
	Social	·Legislación.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
	Social	·Vías de comunicación.
	Social	·Opinión pública.
8. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.
	Social	·Generación de empleo.
	Paisaje	·Estética del paisaje
9. Limpieza del sitio.	Social	·Opinión pública.
	Aire	·Calidad del aire
	Suelo	·Disminución de la contaminación del suelo.
	Vegetación	·Condición de la vegetación.
	Fauna silvestre	·Disminución de fauna nociva.
	Social	·Generación de empleo.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
Social	·Opinión pública.	
Etapa c. Operación y mantenimiento		
1. Tránsito en el proyecto.	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo.
	Vegetación	·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Fauna silvestre	·Cobertura y diversidad.
	Fauna silvestre	·Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Social	·Generación de empleo.
Paisaje	·Estética del paisaje.	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Factor	Atributo ambiental o social a modificarse
2. Carga y acarreo de materiales de los bancos de extracción.	Social	·Vías de comunicación.
	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.
	Social	·Generación de empleo.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
	Social	·Vías de comunicación.
	Social	·Opinión pública.
	2. Generación de residuos sólidos.	Aire
Aire		·Estética del paisaje
Social		·Generación de empleo.
Social		·Opinión pública.
3. Descarga de aguas residuales.	Aire	·Calidad del aire.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Agua	·Calidad del agua.
	Social	·Generación de empleo.
	Social	·Legislación.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
4. Mantenimiento de instalaciones.	Social	·Opinión pública.
	Aire	·Generación de polvos.
	Aire	·Generación de ruidos.
	Social	·Generación de empleo.
5. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	·Calidad del aire
	Suelo	·Disminución de la contaminación del suelo.
	Vegetación	·Mejor condición de la vegetación.
	Fauna silvestre	·Disminución de fauna nociva.
	Social	·Generación de empleo.
	Paisaje	·Estética del paisaje.
	Social	·Opinión pública.

Una vez definidas las listas anteriores, se determinaron y evaluaron las alteraciones que pueden causar sobre el ambiente dichas actividades y los factores ambientales que pueden resultar afectados. Se analizaron los efectos considerando tiempo y espacio por cada etapa del proyecto: preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento.

La elección de la metodología aquí empleada respondió, por un lado a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto que consiste en un desarrollo ecoturístico y bancos de extracción de material (arena), sobre un sistema natural que presenta un significativo deterioro. En consecuencia, la evaluación le da una mayor atención a los impactos sobre los pocos elementos que conservan cualidades naturales tales como la vegetación de matorral sarcocaulé, selva baja caducifolia y los recursos hídricos disponibles.

En función de lo anterior, a continuación se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales identificados para el proyecto.

Consulta Pública

Tabla V-2. Matriz de identificación de impactos ambientales.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS		ACTIVIDADES DEL PROYECTO							ACTIVIDADES DEL PROYECTO							ACTIVIDADES DEL PROYECTO										
		SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO							TOTAL	CONSTRUCCIÓN							TOTAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					TOTAL			
		Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios		Disposición de residuos	Excavación, relleno y compactación del suelo.	Cimentación	Construcción de obras del proyecto ecoturístico	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios		Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito por vías de acceso	Carga y acarreo de materiales de los bancos de extracción	Generación de residuos sólidos		Descarga de aguas residuales	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
	Suelo (estructura y compactación)	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1			1	3		
	Calidad del agua							1	1	2			1	1				2			1				1	
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		1	1	1	1			4			1		1	1	1	4	1					1	2	
	Fauna silvestre	1	1	1	1		1	1	1	7	1	1	1	1		1	1	7	1	1			1	3		
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1		7	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	6	
	Legislación	1	1	1	1			1		5		1		1	1			3			1				1	
	Estética del paisaje		1	1	1		1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1		1	5	
	Vías de comunicación					1				1			1	1	1			3	1	1					2	
	Opinión pública		1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	8		1	1	1		1	4	
TOTAL		5	8	8	8	5	7	7	6	54	6	6	7	8	9	9	7	7	59	7	7	4	6	2	7	33

V.2 Caracterización de impactos

La caracterización del impacto ambiental es una acción orientada a anticipar los posibles efectos negativos generados sobre cada uno de los componentes ambientales en las distintas etapas del proyecto a corto, mediano o largo plazo. Sus resultados permiten definir los impactos que deberán ser priorizados y orienta las medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación que serán implementadas con la finalidad de minimizar los efectos negativos que generan.

Dicha caracterización se puede llevar a cabo una vez realizado el análisis de las actividades del proyecto con los factores ambientales y sociales que se verán involucrados durante la ejecución de las diferentes etapas del proyecto, permitiendo a los profesionistas que conforman el grupo de trabajo realizar una estimación de los impactos positivos (Beneficioso) y negativos (Perjudicial) mediante la estructuración de una *Matriz de importancia*, la cual es una primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales.

En esta matriz la escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los siguientes criterios:

Signo	
Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	+
Perjudicial	-

A partir de esto en la siguiente tabla se presenta la matriz de clasificación de los impactos ambientales definidos para el proyecto.

Tabla V-3. Matriz de clasificación de impactos ambientales.

MATRIZ DE CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS		ACTIVIDADES DEL PROYECTO								ACTIVIDADES DEL PROYECTO							ACTIVIDADES DEL PROYECTO						
		SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO								CONSTRUCCIÓN							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO						
		Deslinde y medición del terreno	Limpieza y deshierbe del terreno	Rescate de flora silvestre	Remoción de vegetación	Despalme de la capa vegetal	Operación de maquinaria y equipo	Excavación y relleno de zanjas para servicios	Disposición de residuos	Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Cimentación	Construcción de obras del proyecto ecoturístico	Acarreo de materiales	Disposición de residuos sólidos y líquidos	Instalación de servicios	Operación de maquinaria	Limpieza del sitio	Tránsito por vías de acceso	Carga y acarreo de materiales de los bancos de extracción	Generación de residuos sólidos.	Descarga de aguas residuales	Mantenimiento de instalaciones	Conservación de áreas de vegetación
ATRIBUTOS AMBIENTALES	FACTORES FÍSICOS	Calidad del aire	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	
		Suelo (estructura y compactación)	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1				1
		Calidad del agua							-1	-1				-1	-1					-1			
	FACTORES BIOLÓGICOS	Vegetación		-1	1	-1		-1					-1		-1	-1	1	-1					1
		Fauna silvestre	-1	-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	1	-1	-1				1
	FACTORES SOCIALES	Generación de empleo (economía local)	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Legislación	1	1	1	1			1			1		1	1						1		
		Estética del paisaje		-1	1	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1		1
		Vías de comunicación					1							-1	-1	-1		-1	-1				
		Opinión pública		-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1		-1	-1	-1	1
(-1)= Adverso		-32									-41								-20				
(1) = Benéfico		22									18								13				

V.3 Valoración y descripción de impactos

Existen diferentes métodos de valoración de impactos para el conjunto de acciones y/o actividades que generará un determinado proyecto, es por ello que la valoración debe realizarse con la finalidad de poder cuantificar y predecir los impactos ambientales, el área que se afecta, duración de los impactos, componentes ambientales, efectos directos e indirectos, así como su magnitud, importancia y riesgo.

Una vez realizada la identificación y clasificación de los impactos ambientales que serán causados con la aplicación del proyecto, se procede a realizar una valoración cuantitativa a partir de criterios que van a determinar las características de éstos, o bien su importancia y magnitud. Este método consiste en situar cada impacto identificado en un rango de alguna escala de puntuación, cuyo tamaño depende del grado de confianza de que se disponga, es por ello que este proceso requiere más información, conocimiento y criterio del equipo evaluador y está basada en la definición de indicadores de impacto y en la situación sin proyecto respecto a la situación con proyecto (Cotán, 2007).

En este caso se realiza una valoración global del impacto del proyecto para la cual se emplearon los siguientes criterios con su respectiva escala.

Intensidad (In)	
Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	1
Situaciones intermedias	2 a 11
Destrucción total	12

Extensión (EX)	
Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto del entorno en que se manifiesta el efecto).	
Puntual: efecto muy localizado	1
Parcial	2

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Extensión (EX)

Total: influencia generalizada	8
--------------------------------	---

Momento (Mo)

Tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Inmediato: tiempo transcurrido nulo	4
-------------------------------------	---

Corto plazo: inferior a un año	4
--------------------------------	---

Mediano plazo: entre 1 y 5 años	2
---------------------------------	---

Largo plazo: más de 5 años	1
----------------------------	---

Persistencia (Pe)

Tiempo que permanece el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retorna a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Efecto fugaz: menos de un año	1
-------------------------------	---

Efecto temporal: entre 1 y 10 años	2
------------------------------------	---

Efecto permanente: superior a los 10 años	4
---	---

Recuperabilidad (Rv)

Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación por medio de intervención humana.

Recuperable totalmente en forma inmediata	1
---	---

Recuperable totalmente a medio plazo	2
--------------------------------------	---

Irrecuperable	4
---------------	---

Certidumbre (Ce)

Grado de seguridad con el que se espera que se produzca el efecto.

Improbable	1
------------	---

Probable	2
----------	---

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Cierto

3

Una vez calificados los impactos con los diferentes criterios se calcula la importancia del impacto a partir de la siguiente fórmula:

$$I = \pm (In + EX + Mo + Pe + Rv + Ce)$$

De esta forma, una vez calculadas todas las intersecciones correspondientes a cada matriz, puede obtenerse la importancia total de cada efecto, así como también la importancia del grado de afectación de cada factor analizado. Si bien esta valoración es numérica, se parte de la asignación cualitativa de un valor en el cálculo. Como ya se dijo, las filas de las matrices presentan el *Factor Ambiental (F)*, que es el elemento del ambiente susceptible de ser afectado por el Proyecto, y las columnas, la *Acción de proyecto (A)*, es decir, la actividad correspondiente al proyecto para su puesta en marcha. La interacción entre ambos, factor y acción, es lo que conforma el impacto.

Una vez determinado el grado de importancia de cada impacto, estos se agruparon, con base en su significancia en alta, media y baja magnitud, (sean positivos o negativos) de acuerdo a la siguiente escala:

Clase	Rango de importancia
<i>Impacto crítico</i>	Mayor a 30
<i>Impacto altamente significativo</i>	Entre 21 y 30
<i>Impacto moderadamente significativo</i>	Entre 12 y 20
<i>Impacto poco significativo (compatible con el medio)</i>	Igual o menor a 11

Dicha clasificación se describe de la siguiente manera

Impacto crítico:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; efecto cuya magnitud es superior al

umbral aceptable. Produce una pérdida permanente de la calidad ambiental, sin recuperación con adopción de medidas correctoras o protectoras.

- Se trata de un impacto irrecuperable.

Impacto altamente significativo:

- Permanente, extensivo, directo o indirecto; de alta y media probabilidad de ocurrencia, existan o no medidas para mitigarlo.
- Permanente, puntual, indirecto con alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto moderadamente significativo:

- Permanente, directo, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Permanente, directo o indirecto, puntual, con media y baja probabilidad de ocurrencia.
- Impacto indirecto de carácter temporal, puntual con alta probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, extensivo, directo o indirecto con media y alta probabilidad de ocurrencia.

Impacto poco significativo (compatible con el ambiente):

- Temporal, directo, puntual, con alta, media o baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, directo o indirecto, extensivo con baja probabilidad de ocurrencia.
- Temporal, indirecto, puntual con baja y media probabilidad de ocurrencia.

A continuación se presenta la matriz de valoración de impactos que se realizó de acuerdo con las actividades que se pretenden realizar con el proyecto y que impliquen efectos importantes sobre las características ambientales de la zona.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla V-4. Matriz de valoración de impactos.

Obras y acciones del proyecto	Atributo	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
ETAPA A. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL SITIO									
1. Deslinde y medición del terreno.	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	·Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
2. Limpieza y deshierbe manual y con machete.	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	·Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna silvestre.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	·Pérdida de singularidad en el paisaje	-2	-1	-2	-1	-1	-3	-10
Social	·Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
3. Rescate de flora silvestre.	Aire	·Generación de polvos.	1	1	4	1	1	3	11
	Aire	·Generación de ruidos.	1	1	4	1	1	3	11
	Suelo	·Disminución del grado de erosión	1	1	4	1	1	3	11
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	1	1	4	1	1	3	11
	Fauna silvestre	·Conservación del hábitat de fauna silvestre.	1	2	4	1	1	3	12
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	· Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
	Paisaje	·Mejor calidad del paisaje.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	·Opinión pública.	4	1	4	1	1	3	14
	Social	·Opinión pública.	4	1	4	1	1	3	14
4. Remoción de vegetación.	Aire	·Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Aire	·Generación de ruidos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Suelo	·Calidad del suelo y erosión	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-4	-1	-4	-4	-2	-3	-18
	Fauna	·Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna	-3	-2	-4	-4	-2	-3	-18

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Atributo	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total	
5. Despalme de la capa de suelo vegetal	Social	·Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12	
	Legislación	·Legislación.	3	1	4	1	1	3	13	
	Paisaje	·Singularidad del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12	
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Aire	·Generación de polvos.	-2	-1	-4	-1	-1	-3	-12	
	Aire	·Generación de ruidos.								
	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.	-2	-1	-4	-2	-2	-3	-14	
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11	
	Social	·Vías de comunicación.	1	2	4	1	1	3	12	
	Social	·Opinión pública.	1	2	4	1	1	3	12	
	6. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
Aire		·Generación de ruidos.								
Suelo		·Compactación del suelo y erosión.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
Vegetación		·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
Fauna silvestre		·Desplazamiento de fauna.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
Social		·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11	
Paisaje		·Estética del paisaje	-1	-1	-2	-1	-2	-3	-10	
Social		·Opinión pública.	-2	-2	-4	-1	-2	-3	-14	
Aire		·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
Aire		·Generación de ruidos.								
7. Excavación y relleno de zanjas para servicios		Suelo	·Estructura y Erosión.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Agua	·Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Fauna silvestre	·Desplazamiento de fauna..	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11	
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Social	·Opinión pública.	1	1	4	1	1	3	11	
	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Aire	·Generación de ruidos.								
	Agua	·Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Fauna silvestre	·Fauna nociva	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	8. Disposición de residuos.	Social	·Legislación.	2	1	4	1	1	3	12
Paisaje		·Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
Social		·Opinión pública.	2	2	4	1	2	3	14	
ETAPA B. CONSTRUCCIÓN										
Aire		·Generación de polvos.	-4	-1	-4	-1	-1	-3	-14	
Aire		·Generación de ruidos.								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Atributo	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
1. Excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura	Suelo	·Compactación del suelo y erosión.	-5	-1	-4	-1	-2	-3	-16
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	·Naturalidad del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	·Opinión pública.	-1	-4	-4	-1	-1	-2	-13
2. Cimentación	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-2	-1	-3	-12
	Aire	·generación de ruidos.	-1	-1	-4	-2	-1	-3	-12
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	·Naturalidad del paisaje.	-1	-1	-2	-1	-1	-3	-9
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Construcción de obras del proyecto ecoturístico	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	·Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	·Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
4. Acarreo de materiales	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	·Fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	·Vías de comunicación	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	·Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
5. Disposición de residuos sólidos	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Agua	·Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Atributo	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total	
	Fauna silvestre	·Fauna nociva.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11	
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	11	
	Paisaje	·Estética y calidad del paisaje	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
	Social	·Vías de comunicación.	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-9	
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8	
	6. Instalación de servicios	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
		Aire	·Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
		Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
Agua		·Calidad del agua.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
Vegetación		·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
Social		·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11	
Social		·Legislación.	1	1	4	1	1	3	11	
Paisaje		·Estética del paisaje.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
Social		·Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8	
Social	·Opinión pública.	1	2	2	1	1	2	9		
8. Operación de maquinaria y equipo.	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Aire	·Generación de ruidos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11	
	Suelo	·Compactación del suelo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8	
	Vegetación	·Cobertura y diversidad.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
	Fauna silvestre	·Calidad de hábitat y desplazamiento de fauna silvestre.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11	
	Paisaje	·Estética del paisaje	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10	
	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8	
	Aire	·Calidad del aire	1	1	4	1	1	3	11	
9. Limpieza del sitio	Suelo	·Disminución de la contaminación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10	
	Vegetación	·Condición de la vegetación.	1	1	4	1	1	2	10	
	Fauna silvestre	·Disminución de fauna nociva.	1	1	4	1	1	2	10	
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11	
	Paisaje	·Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10	
	Social	·Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11	
	ETAPA C. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO									
1. Tránsito en el proyecto	Aire	·Generación de polvos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12	
	Aire	·Generación de ruidos.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12	
	Suelo	·Compactación del suelo.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Atributo	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Vegetación	·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Fauna silvestre	·Cobertura y diversidad.							
	Fauna silvestre	·Fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-11
	Social	·Vías de comunicación.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	2.Carga y acarreo de materiales de los bancos de extracción	Aire	·Generación de polvos.	-2	-1	-3	-1	-1	-2
Aire		·Generación de ruidos.							
Suelo		·Compactación del suelo y erosión.	-3	-1	-4	-1	-1	-2	-12
Fauna silvestre		·Desplazamiento de fauna y calidad del hábitat.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
Social		·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
Paisaje		·Estética del paisaje.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
Social		·Vías de comunicación.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
2. Generación de residuos sólidos.	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-10
	Aire	·Estética del paisaje	1	1	4	1	1	2	10
	Social	·Generación de empleo.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
3. Descarga de aguas residuales	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Aire	·Calidad del aire.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Agua	·Calidad del agua.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	·Legislación.	1	1	4	1	1	3	11
	Paisaje	·Estética del paisaje.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
4. Mantenimiento de instalaciones.	Social	·Opinión pública.	-1	-1	-2	-1	-1	-2	-8
	Aire	·Generación de polvos.	-1	-1	-4	-1	-1	-3	-11
	Aire	·Generación de ruidos.							
	Social	·Generación de empleo.	2	1	4	1	1	3	12
5. Conservación de áreas de vegetación.	Aire	·Calidad del aire	1	1	4	1	1	3	11
	Suelo	·Disminución de la contaminación del suelo.	1	1	4	1	1	2	10
	Vegetación	·Mejor condición de la vegetación.	1	1	4	1	1	2	10
	Fauna silvestre	·Disminución de fauna nociva.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	·Generación de empleo.	1	1	4	1	1	3	11

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Obras y acciones del proyecto	Atributo	Atributo ambiental o social a modificarse	In	EX	Mo	Pe	Rv	Ce	Total
	Paisaje	·Estética del paisaje.	1	1	4	1	1	2	10
	Social	·Opinión pública.	1	2	4	1	1	2	11

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices, así mismo, se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado).

Tanto los impactos benéficos del presente proyecto, como los impactos adversos que resultan compatibles con el medio, incluyendo sus principales características, se indican en las matrices de evaluación y se excluyen en este análisis por no representar obstáculo para la factibilidad ambiental del proyecto.

Etapas de selección y preparación del sitio

En la etapa de selección y preparación del sitio se identificaron 54 impactos, de los cuales 32 serán adversos y 22 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, en esta etapa únicamente 9 impactos resultaron moderadamente significativos, todos ellos ocasionados por la remoción de vegetación, limpieza del terreno y la operación de la maquinaria dentro del proyecto, mientras que el resto de los impactos fueron valorados como compatibles con el medio). A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos más importantes que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

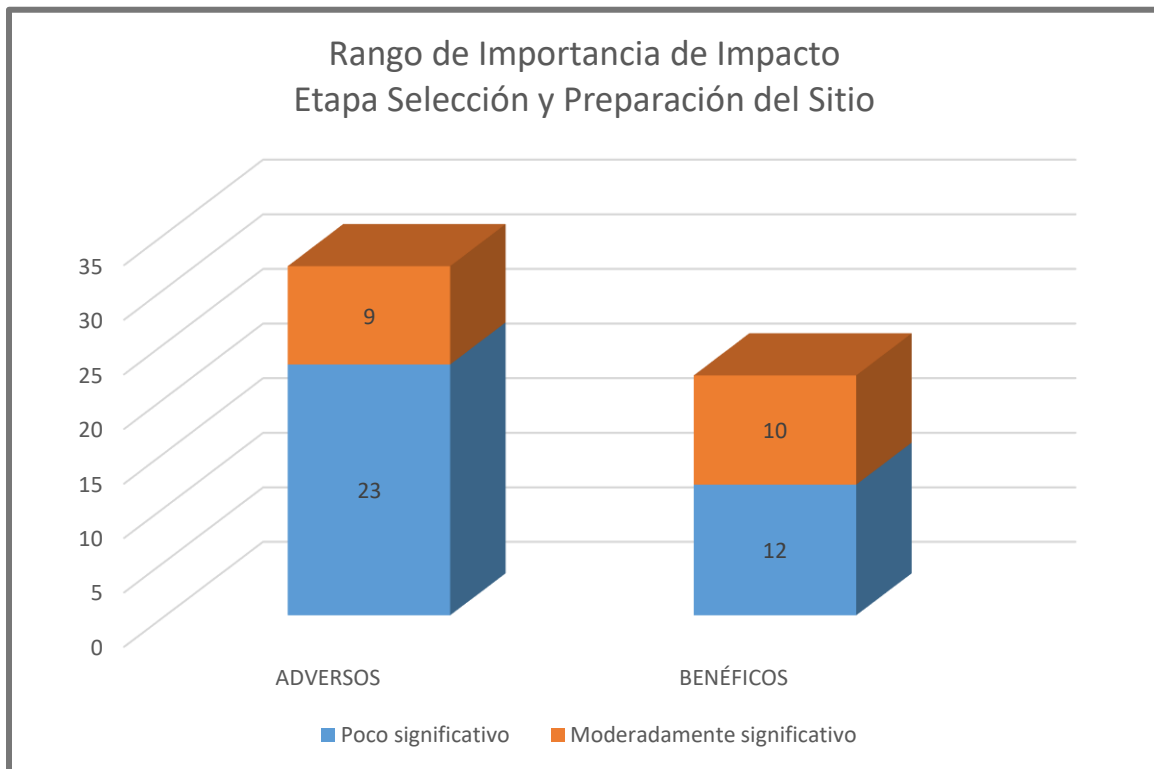


Figura V-1. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Selección y Preparación del Sitio.

Disminución de la calidad del suelo por el desmonte

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones básicamente físicas, derivadas de la remoción de vegetación. Se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a las edificaciones del proyecto. Este impacto se valora como poco significativo. La importancia de este impacto está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo y la superficie afectada dentro del predio del proyecto, pero su efecto es evaluado como muy localizado y con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades. El efecto de este impacto está relacionado con la remoción de la vegetación que se pretende realizar en una superficie de 37.624 ha, lo que ocasionará que el suelo quede desprovisto de vegetación, propiciando indicios de erosión por la acción que tendrán los factores climáticos directamente con el suelo,

umentando la tasa de erosión en 1,210.183 ton/año a partir de la ejecución del desmonte.

Disminución de la cobertura vegetal

Este impacto es provocado por la remoción de vegetación que se pretende realizar en una superficie de 37.634 ha, con lo cual se reducirá la cobertura vegetal de la zona. Se trata de un impacto valorado como moderado, por el grado de incidencia dentro del proyecto, la persistencia y la posibilidad de recuperarse una vez realizada esta actividad, lo que ocasionará una disminución en el potencial productivo forestal de la región, sin embargo, este es un efecto no solo será provocado por el presente proyecto sino por la poco alentadora expectativa del sector forestal en la región. El valor del presente impacto también se debe a que en la región es poco practicada la agricultura ya sea de riego o temporal, la ganadería es de tipo extensiva y los aprovechamientos forestales son de tipo no maderable principalmente y de recolección, además de considerar que el nuevo uso propuesto para el proyecto es el de mayor demanda por la población por tratarse de un desarrollo turístico que permitirá un mayor acceso a actividades turísticas y que en un largo plazo resulta más redituable económicamente.

Reducción en la abundancia de vegetación

Este impacto es uno de los mayores efectos causados por la remoción de la vegetación, ya que con esta actividad se verá afectada la abundancia de vegetación en una superficie de 37.634 ha, a partir de esto es que la importancia de este impacto alcanza un valor significativo, considerando que esta actividad tendría una persistencia a largo plazo, reversibilidad de mediano a largo plazo y será visible una vez realizada la acción, sin embargo considerando la superficie total del SAR de 31,430.281 ha se trata de una superficie reducida, que tendrá efectos muy localizados. La intensidad del efecto será baja, tomando en cuenta que la vegetación de las zonas cercanas se encuentra con alto grado de deterioro y fragmentación, lo que genera que tengan poca capacidad de recuperarse aun a largo plazo.

Disminución de la superficie de distribución y de hábitat disponible para la fauna

El desmonte de vegetación que se pretende realizar dentro de las actividades del proyecto implican una disminución en el área de distribución y hábitat actual de la fauna silvestre en una superficie de 37.634 ha que ahí se distribuye. Dicha superficie específica donde se pretende desarrollar el proyecto por su bajo estado de conservación, perturbación y poca disponibilidad de alimento, no cumple con las características propias para el establecimiento de hábitats de fauna silvestre, sin embargo se considera como un lugar de descanso de la fauna, por lo que el número de especies de fauna que resultarán afectadas será bajo. Este impacto es valorado como moderados debido a que son efectos con persistencia a largo plazo y son reversibles sólo en el mediano plazo. La intensidad de dicho impacto es escasamente media, ya que se trata de un factor ambiental que resultó con un valor medio durante la fase de diagnóstico y se trata fauna compuesta por animales terrestres pequeños con un alto grado de tolerancia a la presencia humana.

Afectación al desplazamiento de fauna

El desplazamiento de fauna será ocasionado por el desmonte considerado dentro de las actividades preparativas del proyecto, tiene un efecto moderadamente significativo. La importancia de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería sólo parcial. El valor de importancia de este impacto es bajo debido a que se trata de un efecto muy localizado. Además, la fauna en el sitio ya presenta un efecto adverso por la presencia humana en los alrededores y se estima que no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que estas especies se han vuelto tolerantes a la presencia y actividades humanas.

Afectación a poblaciones de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Este impacto es causado principalmente por la remoción de vegetación que se pretende

Llevar a cabo, tomando en cuenta que dentro de las 37.634 ha se identificaron 5 especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 perteneciente al grupo de los reptiles. La valoración de este impacto se debe principalmente a que es reversible en el mediano plazo y su recuperación sería parcial, tomando en cuenta la capacidad de desplazamiento de los reptiles este impacto no resulta de suma importancia ya no tendrá problema para reubicarse en áreas aledañas, puesto que se trata de fauna adaptada a la presencia humana.

Disminución de la superficie de infiltración, escurrimiento y afectación de los patrones de corriente superficial.

Este impacto es calificado como moderado y será causado por la remoción de la vegetación, lo que ocasionará una menor retención del agua que será infiltrada hacia los mantos acuíferos, ya que de acuerdo con los cálculos de captura de agua que fueron realizados en una superficie de 37.634 ha que será sujeta de remoción de vegetación, una vez ejecutada esta acción la captura de agua disminuye.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante el despalme de la capa de suelo y el tránsito de carros y personas por las diferentes áreas del proyecto. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la restricción de acceso a los vehículos al interior del proyecto se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire.

Pérdida de singularidad en el paisaje

La pérdida de singularidad en el paisaje debido al desmonte se debe a que la vegetación es el elemento más destacado del paisaje, pues ésta juega un papel importante en la composición del escenario. Las plantas de matorral y selva son el principal elemento en las vistas locales. De cualquier manera, se trata de un paisaje de valor ambiental

moderado con notables alteraciones, principalmente por los terrenos desmontados, presencia de caminos, y rancherías en la zona. Este impacto es valorado como moderado. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura pasando a formar parte de otro tipo de paisaje más semejante al que se encuentra en áreas aledañas.

Etapa de construcción

Durante la etapa de construcción se producirán un total de 59 impactos adversos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico, y solamente 4 llegan a ser moderados, el resto son compatibles con el medio. Los impactos moderados serán causados principalmente por la excavación, relleno y compactación del suelo para instalación de infraestructura y la cimentación. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo, aire y el paisaje. Los impactos benéficos de esta etapa serán 18, calificados todos como poco significativos. A continuación se muestra la descripción y valoración de los impactos adversos más importantes.

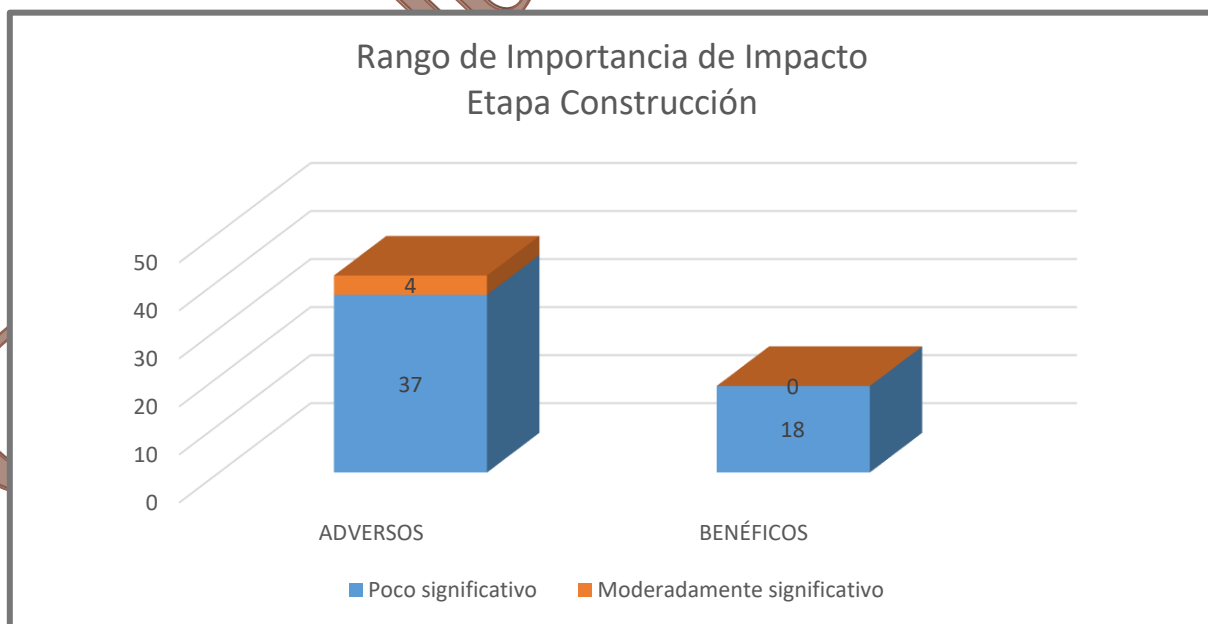


Figura V-2. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de Construcción.

Disminución de la calidad del suelo por efecto de relleno y cimentación

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas destinadas a la construcción de las edificaciones del proyecto. En un principio consistirá en alteraciones físicas, aunque posteriormente, una vez que el suelo sea mezclado y quede cubierto por las construcciones, perderá cualidades químicas y biológicas. Este impacto es valorado como moderado y los criterios que más determinan su valor son su persistencia de largo plazo y su irreversibilidad, pero es un efecto de poca extensión, además, una vez que se realicen las construcciones existirá sellamiento de algunas superficies por lo disminuirá la erosión del suelo.

Disminución de la cobertura forestal y la abundancia

Este impacto es provocado por la construcción de las obras que contempla el proyecto. Se trata de un impacto que viene a reducir el potencial productivo de tipo agrícola, pecuario y forestal principalmente de la región, pero este es un efecto que no sólo es provocado por el presente proyecto sino por la poca alentadora expectativa del sector forestal en la región. El impacto es valorado como moderado y se debe principalmente a que en la región es poco practicada la agricultura ya sea de riego o temporal, la ganadería es de tipo extensiva y los aprovechamientos forestales son de tipo no maderable principalmente y de recolección, además de considerar que el nuevo uso propuesto para el proyecto es el de mayor demanda y que a largo plazo puede ser más redituable económicamente, así mismo es importante considerar que esta actividad se llevará a cabo en una superficie de 37.634 ha, lo que es relativamente poco considerando la superficie total del SAR de 31,430.281 ha.

Disminución en la calidad del hábitat y especies enlistadas en la NOM-059-2010.

El hábitat para la fauna que será modificado por la construcción de las obras del proyecto ecoturístico, antes ya habrá sido afectado por las actividades de desmonte, sin embargo, el efecto es un tanto mayor que aquel, debido a que entre sus características resulta de

mayor persistencia y menor recuperabilidad y reversibilidad. De cualquier manera, el impacto no será terminal. El efecto será sobre una fauna compuesta de animales terrestres pequeños con tolerancia a un alto grado de presencia humana y habituada a vivir en un medio fragmentado en una superficie de 37.634 ha. El impacto de la construcción sobre el hábitat es valorado moderado. La intensidad de este impacto es limitada debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor bajo durante la fase de diagnóstico.

Disminución en la calidad del aire

El impacto sobre el factor aire será provocado por la generación de polvos y ruidos durante el despalme de la capa de suelo y el tránsito de carros y personas por las diferentes áreas del proyecto. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la restricción de acceso a los vehículos al interior del proyecto se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire.

Disminución de la superficie de infiltración, escurrimiento y afectación de los patrones de corriente superficial.

Este impacto es calificado como moderado, ya que con el despalme de obras se recubre el terreno, lo que provocará que el terreno se selle y por consiguiente la capacidad de infiltración del suelo se vea modificada, que también por su extensión tan conspicua se considera de alta intensidad, de acuerdo con los cálculos de captura de agua que fueron realizados en una superficie de 37.634 ha que será sujeta de remoción de vegetación, una vez ejecutada esta acción la captura de agua disminuye.

Reducción de la naturalidad del paisaje

El impacto de la construcción sobre la naturalidad del paisaje se debe a que el establecimiento de las edificaciones representa la aparición de objetos artificiales en el escenario, lo cual se suma al efecto por desmonte realizado previamente a la

construcción. De cualquier manera, este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión y su parcial recuperabilidad. La intensidad de este impacto es media, limitada porque el paisaje regional tiene moderado valor (ver sección de diagnóstico ambiental), esto se debe a que, en los alrededores del área de influencia, existen zonas con una significativa presencia de actividad humana y ganadería extensiva, promovido lo anterior por la existencia de rancherías en la zona; y en general el paisaje ya está modificado.

Etapas de operación y mantenimiento

El número de impactos adversos que se pueden producir por la operación del proyecto es de 20, aunque ninguno se valora como crítico ni severo y sólo 2 de ellos se valoran como moderados, el resto son compatibles con el medio. Los impactos adversos más importantes se pueden presentar debido al tránsito de las personas por el proyecto y la carga y acarreo de los bancos de extracción de materiales. En la evaluación también se determinó la ocurrencia de 13 impactos benéficos, uno de ellos resulta moderadamente significativo y es provocada por la derrama económica desde el punto de vista empleo que pretende arrojar el proyecto.

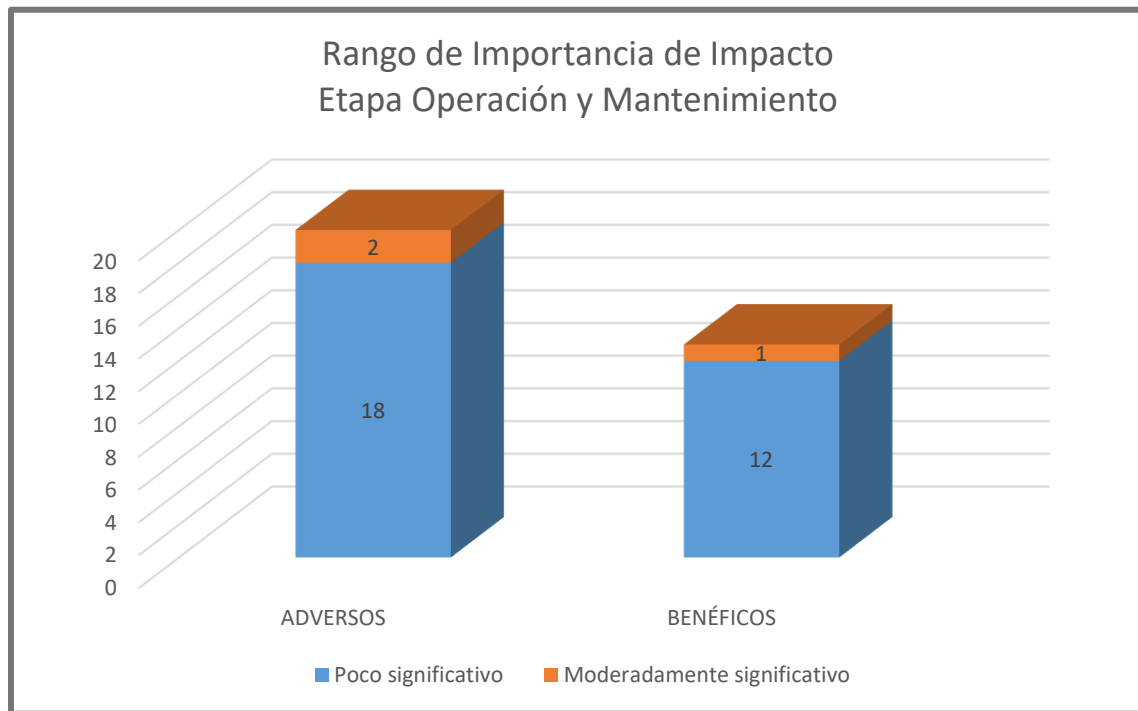


Figura V-3. Rango de Importancia de los impactos identificados en la Etapa de operación y mantenimiento.

Pérdida de singularidad en el paisaje

El impacto sobre el paisaje consiste en una posible transformación del escenario debido a que la vegetación es el elemento más conspicuo en la zona y la eliminación de estas aunada a la aparición de objetos extraños es tan importante como la eliminación de las nativas. Como se mencionó antes, en el área de influencia del proyecto y sobre todo en las áreas circundantes al proyecto se observa una notable eliminación de la vegetación y aparición de elementos extraños, lo que determina que el impacto no será importante. La importancia del impacto de esta actividad sobre del paisaje, es valorada como moderada, fundamentalmente por su escasa extensión y el moderado valor del paisaje en el SAR y las áreas cercanas al proyecto. El paisaje cambia en cuanto a su estructura pasando a formar parte de un nuevo tipo de paisaje.

Disminución en la calidad del aire y estructura del suelo

El impacto sobre estos dos factores será provocado por el tránsito de carros y personas

por las vías de acceso y en el interior de cada uno de los conceptos del proyecto. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su baja extensión dentro del terreno, y a que con la utilización de la restricción de bajas velocidades por las vías de acceso se mitigarán los efectos ocasionados en la calidad del aire, sin embargo, la afectación a la estructura del suelo se considera no mitigable y pasa a formar parte de los impactos residuales del proyecto.

Afectación a la tasa de recuperación de la cuenca

Con la implementación del proyecto existirá un incremento en la superficie de aprovechamiento de arena en la zona, sin embargo, con la intención de evaluar el grado de afectación del proyecto con respecto a la tasa de recuperación de sedimentos de la misma, el promovente cuenta con un estudio geohidrológico realizado en la zona, en donde se puede estimar que el banco de extracción solicitado se puede recuperar al 100 % con tan sólo 1 lluvia de 154.1 mm en el periodo de 15 años. Es decir, el impacto generado por el proyecto en este sentido es de baja magnitud y con una alta posibilidad de recuperar su estado natural en el corto tiempo.

Disminución de la superficie de infiltración

Este impacto es calificado como moderado, ya que con el desarrollo de las actividades operativas dentro del proyecto, al generarse un mayor número de actividades y desplazamiento de automóviles por el proyecto, generará mayor grado de compactación del suelo y por ende, menor capacidad del suelo para la retención y captura de agua.

Generación de residuos sólidos

La generación de residuos que será provocada en la fase operativas del proyecto, será ocasionada por el desarrollo de las actividades turísticas que se desarrollen dentro de la superficie, así como el desecho de aquellos materiales que no sean susceptibles de extraer en los bancos de materiales, sin embargo, dichos desechos serán almacenados temporalmente en un sitio designado con este fin para su posterior disposición final en

lugares autorizados, en el caso de los desechos de materiales serán reintegrados al terreno una vez que el proyecto sea concluido y con la ayuda del arrastre de sedimentos producto de las escorrentías serán cubiertos por completo. Por lo tanto, este impacto se considera de baja magnitud y con grandes posibilidades de ser mitigado.

V.4 Impactos residuales

En el balance de los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser moderados, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son compatibles con el ambiente. Los impactos compatibles representan el 83.87% de los impactos adversos; que además, por su escasa importancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, que representan 16.13% del total de impactos adversos, la mayoría de ellos pueden ser mitigados y/o compensados, únicamente uno de ellos, 1% del total, no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales.

Esos impactos se deben al efecto de la reducción de hábitat en una superficie de 37.634 ha. Causarán la pérdida de suelos con limitada aptitud agrícola y pecuaria y una disminución en la calidad del hábitat para la fauna. La importancia de dichos impactos está determinada por una persistencia alta y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y los impactos se efectúan sobre factores ambientales con poco valor, ya que presentan notables modificaciones antrópicas y forman parte de un área declarada sin valor para la conservación.

Las medidas de prevención y mitigación para los demás impactos, que representan, dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del SAR y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y poco significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SAR ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

V.5 Impactos acumulativos

Con la intención de identificar la presencia de posibles impactos ambientales acumulativos por el proyecto en el SAR se realizó un análisis en este sentido, de dicho análisis se obtuvieron las siguientes conclusiones:

1. Los impactos más importantes con el desarrollo del proyecto son: la disminución de la cobertura vegetal forestal y abundancia de especies, así como la pérdida de hábitat para las especies de fauna del lugar, impactos para los cuales ya se habían propuesto medidas.
2. De acuerdo a la zona donde se ubica el proyecto, misma que está catalogada como apta para el desarrollo turístico y asentamientos humanos, se determina que con el paso de los años toda el área de influencia del predio y áreas aledañas pasarán a integrar y ser parte de áreas con este tipo de actividades del ramo turístico.
3. En términos de superficie el AP ocupa una superficie de 76.282 ha misma que representa el 0.24% de la superficie que ocupa el SAR delimitado para el proyecto, la cual es de 31,430.281 ha; de acuerdo con esta relación es poco significativo. Además se prevé que a mediano plazo las superficies cercanas al área al proyecto pasen a ser desarrollos con actividades similares a las que se contemplan en el proyecto, tomando en cuenta que se trata de una zona que está iniciando con un proceso de transformación y crecimiento.

V.6 Conclusiones

En conclusión final se puede señalar que, el proyecto propuesto genera impactos

ambientales acumulativos, tomando en cuenta que de los impactos determinados los más importantes son la pérdida de cobertura vegetal forestal, disminución de la abundancia, así como la disminución de hábitat para las especies de fauna silvestre del lugar, sin embargo, se estima que con la correcta aplicación de las medidas ambientales propuestas en el siguiente apartado se podrán prevenir, mitigar y/o compensar estos impactos.

Por otro lado, tomando en consideración que la zona cercana se encuentra en desarrollo y crecimiento se contempla que a mediano plazo pase a formar parte de desarrollos similares al propuesto; por consiguiente, el resto de los impactos que este pudiera generar son prácticamente los mismos que resultaron y fueron evaluados.

Consulta Pública

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	i
VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO	1
VI.1. Justificación técnica.....	1
VI.2. Justificación económica.....	29
VI.3. Justificación social.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI-1. Comparativo de los resultados de riqueza de flora silvestre de la Selva baja caducifolia a nivel SAR y superficie que requiere remoción de vegetación.....	3
Tabla VI-2. Comparativo de los resultados de riqueza de flora silvestre del Matorral sarcocaula a nivel SAR y superficie que requiere remoción de vegetación.....	5
Tabla VI-3. Comparativo de los resultados de diversidad florística a nivel SAR y que requiere remoción de vegetación.....	9
Tabla VI-4. Análisis de los resultados de Riqueza, especies en norma y diversidad (H') faunística en el SAR y el área del proyecto, separado por grupo.....	13
Tabla VI-5. Pérdida de suelo por erosión hídrica dentro de la superficie que requiere remoción de la vegetación.....	19
Tabla VI-6. Pérdida de suelo por erosión hídrica, una vez efectuada la remoción de la vegetación.....	21
Tabla VI-7. Cálculo de la erosión hídrica una vez ejecutada la principal medida de compensación, específicamente la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha.....	24
Tabla VI-8. Pérdida de suelo por erosión hídrica en el SA en cada uno de los escenarios planteados (Ton/Año).....	25
Tabla VI-9. Captura de agua para los diferentes escenarios del proyecto.....	28
Tabla VI-10. Valoración económica de los recursos biológicos forestales con que cuenta la superficie que requiere remoción de vegetación.....	31
Tabla VI-11. Beneficios esperados por el desarrollo del proyecto, relacionados con el bienestar social.....	31
Tabla VI-12. Beneficios económicos esperados por el desarrollo del proyecto, relacionados con la plusvalía de la superficie que requiere remoción de vegetación.....	32

Tabla VI-13. Beneficios económicos esperados, producto de la ejecución del proyecto.....33

Consulta Pública

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO

El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante, ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación, exponemos la información siguiente.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable cuya reforma se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día martes 5 de junio de 2018, en su artículo 93 que a la letra dice *“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 atención a lo anterior, a continuación, se presentan los elementos necesarios que demuestran 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 propuestas.

VI.1. Justificación técnica

Que la biodiversidad de los ecosistemas se mantenga

Superficies

Conforme a la carta de uso de suelo y vegetación escala 1:50,000 del Estado de Baja

California Sur y a los recorridos de campo, en el SAR definido para el proyecto se identificaron 7 usos de suelo y/o vegetación, de los cuales el Matorral sarcocaulé y la Selva baja caducifolia, son los más representativos con una superficie de 16,254.964 y 12,501.771 ha, respectivamente y en conjunto ocupan el 91.50% de la superficie total del SAR.

En el área del proyecto se identificaron 3 usos de suelo y/o vegetación, correspondientes a Selva baja caducifolia con una superficie de 20.888 ha (27.38% del total), Matorral sarcocaulé con una superficie de 16.746 ha (21.95% del total) y Sin vegetación aparente con una superficie de 38.647 ha (50.55% del total).

Riqueza

En lo que respecta a riqueza de especies, en la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR se obtuvo un total de 58 especies, de las cuales 15 especies corresponden al estrato arbóreo, 19 especies al estrato arbustivo, 11 especies al estrato herbáceo y 13 especies a las plantas crasas (suculentas); para el Matorral sarcocaulé que se desarrolla en el SAR se obtuvo un total de 49 especies, de las cuales 11 corresponden al estrato arbóreo, 18 especies al estrato arbustivo, 9 especies al estrato herbáceo y 11 especies a las plantas crasas.

En la superficie que requiere remoción de vegetación para la Selva baja caducifolia se obtuvo un registro de 56 especies, de las cuales 15 especies corresponden al estrato arbóreo, 18 especies al estrato arbustivo, 10 especies al estrato herbáceo y 13 especies a las plantas crasas, para el caso del Matorral sarcocaulé se obtuvo una riqueza de 45 especies, de las cuales 12 especies pertenecen al estrato arbóreo, 17 especies al estrato arbustivo, 7 especies al estrato herbáceo y 9 especies a las plantas crasas.

En la Tabla VI-1 se presenta el comparativo de la riqueza registrada en la Selva baja caducifolia, tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

vegetación, mientras que en la Tabla VI-2, se presenta el comparativo de la riqueza registrada en el Matorral sarcocaula, tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Tabla VI-1. Comparativo de los resultados de riqueza de flora silvestre de la Selva baja caducifolia a nivel SAR y superficie ue requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Riqueza	
				SAR	Superficie que requiere remoción de vegetación
Estrato arbóreo					
1	Colorín	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Fabaceae	X	X
2	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae	X	X
3	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	X	X
4	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	X	X
5	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	X	X
6	Torote blanco	<i>Bursera odorata</i>	Burseraceae	X	X
7	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	X	X
8	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	X	X
9	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	X	X
10	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	X	X
11	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	X	X
12	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	X	X
13	Palo san juan	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Capparaceae	X	X
14	Palo adan	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	X	X
15	Higo silvestre	<i>Ficus palmeri</i>	Moraceae	X	X
Estrato arbustivo					
1	Celosa	<i>Mimosa xantii</i>	Fabaceae	X	X
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	X	X
3	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	X	X
4	Palo fierro ejoton	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	X	X
5	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	X	X
6	Uña de gato	<i>Mimosa distachya</i>	Fabaceae	X	X
7	Vinorama	<i>Acacia brandegeana</i>	Fabaceae	X	X

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Riqueza	
				SAR	Superficie que requiere remoción de vegetación
8	Candelilla	<i>Eurphobia lomerli</i>	Euphorbiaceae	X	
9	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	X	X
10	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	X	X
11	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	X	X
12	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	X	X
13	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	X	X
14	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	X	X
15	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	X	X
16	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	X	X
17	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	X	X
18	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	X	X
19	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	X	X
Estrato herbáceo					
1	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	X	X
2	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	X	X
3	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	X	X
4	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	X	X
5	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	X	X
6	Yuca trepadora	<i>Merremia aurea</i>	Comvolvulaceae	X	X
7	Caribe	<i>Cnidocolus angustidens</i>	Euphorbiaceae	X	X
8	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	X	X
9	Navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Poaceae	X	
10	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	X	X
11	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	X	X
Plantas crasas (suculentas)					
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	X	X
2	Biznaguita	<i>Cochemiea poselgeri</i>	Cactaceae	X	X
3	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	X	X
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	X	X
5	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	X	X
6	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	X	X

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Riqueza	
				SAR	Superficie que requiere remoción de vegetación
7	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	X	X
8	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	X	X
9	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	X	X
10	Viejito bola	<i>Mammillaria petropila</i>	Cactaceae	X	X
11	Agave	<i>Agave promontorii</i>	Asparagaceae	X	X
12	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	X	X
13	Yuca	<i>Yucca valida</i>	Agavaceae	X	X

Tabla VI-2. Comparativo de los resultados de riqueza de flora silvestre del Matorral sarcocaula a nivel SAR y superficie ue requiere remoción de vegetación.

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Riqueza	
				SAR	Superficie que requiere remoción de vegetación
Estrato arbóreo					
1	Hierba de la flecha	<i>Sebastiania bilocularis</i>	Euphorbiaceae	X	X
2	Lomboy	<i>Jatropha cinerea</i>	Euphorbiaceae	X	X
3	Pimientilla	<i>Adelia virgata</i>	Euphorbiaceae	X	X
4	Copal	<i>Bursera hindsiana</i>	Burseraceae	X	X
5	Torote colorado	<i>Bursera microphylla</i>	Burseraceae	X	X
6	Palo blanco	<i>Lysiloma candida</i>	Fabaceae	X	X
7	Mezquite	<i>Prosopis juliflora var. articulata</i>	Fabaceae		X
8	Palo verde	<i>Cercidium floridum</i>	Fabaceae	X	X
9	Ciruelo	<i>Cyrtocarpa edulis</i>	Anacardiaceae	X	X
10	Ocote	<i>Gochnatia arborescens</i>	Asteraceae	X	X
11	Palo adán	<i>Fouquieria diguetii</i>	Fouquieriaceae	X	X
12	Palo amarillo	<i>Esenbeckia flava</i>	Rutaceae	X	X
Estrato arbustivo					

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Riqueza	
				SAR	Superficie que requiere remoción de vegetación
1	Rama prieta	<i>Indigofera nelsonii</i>	Fabaceae	X	X
2	Dai	<i>Acacia goldmanii</i>	Fabaceae	X	X
3	Palo fierro ejotón	<i>Pithecellobium confine</i>	Fabaceae	X	X
4	Palo estaca	<i>Caesalpinia californica</i>	Fabaceae	X	X
5	Matacora	<i>Jatropha cuneata</i>	Euphorbiaceae	X	X
6	Liga	<i>Euphorbia californica</i>	Euphorbiaceae	X	X
7	Palo colorado	<i>Colubrina glabra</i>	Rhamnaceae	X	X
8	Cacachila	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Rhamnaceae	X	X
9	Bledo	<i>Celosia floribunda</i>	Amaranthaceae	X	X
10	Candelilla bronca	<i>Asclepias subulata</i>	Apocynaceae	X	X
11	Palo de arco	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	X	X
12	Lengua de buey	<i>Buddleja crotonoides</i>	Buddlejaceae	X	X
13	Tacote	<i>Viguiera deltoidea</i>	Compositae	X	X
14	Mezquitillo	<i>Krameria grayi</i>	Krameriaceae	X	
15	Algodón	<i>Gossypium harknessii</i>	Malvaceae	X	X
16	Papache	<i>Randia megacarpa</i>	Rubiaceae	X	X
17	Frutilla	<i>Lycium brevipes</i>	Solanaceae	X	X
18	Amole	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Stegnospermataceae	X	X
Estrato herbáceo					
1	Chuparrosa	<i>Justicia californica</i>	Acanthaceae	X	X
2	Rama parda	<i>Ruellia californica</i>	Acanthaceae	X	X
3	Apan	<i>Bebbia juncea</i>	Asteraceae	X	X
4	Margarita	<i>Viguiera laciniata</i>	Asteraceae	X	
5	Malvarosa	<i>Melochia tomentosa</i>	Solanaceae	X	X
6	Mariola	<i>Solanum hindsianum</i>	Solanaceae	X	X

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

No.	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Riqueza	
				SAR	Superficie que requiere remoción de vegetación
7	Salvia	<i>Hyptis laniflora</i>	Lamiaceae	X	X
8	San miguel	<i>Antigonon leptopus</i>	Polygonaceae	X	X
9	Damiana	<i>Turnera diffusa</i>	Turneraceae	X	
Plantas crasas (suculentas)					
1	Biznaga	<i>Ferocactus peninsulae</i>	Cactaceae	X	X
2	Cardón	<i>Pachycereus pringlei</i>	Cactaceae	X	X
3	Ceribe	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Cactaceae	X	
4	Choya	<i>Cylindropuntia cholla</i>	Cactaceae	X	X
5	Cochemia	<i>Cochemia poselgeri</i>	Cactaceae	X	X
6	Garambullo	<i>Lophocereus schottii</i>	Cactaceae	X	X
7	Nopal	<i>Opuntia tapona</i>	Cactaceae	X	X
8	Pitaya agria	<i>Stenocereus gummosus</i>	Cactaceae	X	X
9	Pitaya dulce	<i>Stenocereus thurberi</i>	Cactaceae	X	X
10	Viejito	<i>Mammillaria armillata</i>	Cactaceae	X	X
11	Datilillo	<i>Agave datylio</i>	Asparagaceae	X	

Como se puede apreciar la riqueza de especies es mayor en el SAR tanto para la Selva baja caducifolia como para el Matorral sarcocaula que en la superficie que requiere remoción de vegetación, si bien es cierto, que la especie *Prosopis juliflora var., articulata*, se registró en el Matorral sarcocaula de la superficie que requiere remoción de vegetación y no en el Matorral sarcocaula que se desarrolla en el SAR, esta especie se registró en la Selva baja caducifolia que se desarrolla en el SAR, por lo tanto, todas las especies que se registraron en la superficie que se requiere para remoción de vegetación se registraron en el SAR definido para el proyecto.

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se realizó la revisión del estatus de las

especies de flora identificadas durante el levantamiento de información de campo, para Selva baja caducifolia y Matorral sarcocaule que se distribuye tanto a nivel SAR, como en la superficie que requiere remoción de vegetación, concluyendo que ninguna de las especies que se registraron en ambos niveles, se encuentra en algún estatus de la mencionada NOM.

Diversidad florística (Índice de diversidad de Shannon)

Para obtener un parámetro de la diversidad de las especies registradas en el SAR definido para el proyecto y en la superficie que requiere remoción de vegetación, se estimó el índice Shannon-Wiener, el cual expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev y Penev, 1995).

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.

Conforme a los resultados obtenidos, podemos decir que la diversidad obtenida en la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaule que se desarrollan tanto en el SAR como en la superficie que requiere remoción de vegetación es muy similar, independientemente de que la diversidad del estrato arbóreo y plantas crasas tanto de la Selva baja caducifolia y el Matorral sarcocaule que se desarrolla en la superficie que requiere remoción de vegetación es ligeramente mayor que estos mismos estratos de estas asociaciones que se desarrollan en el SAR, esto se debe a que la densidad estimada tipo en el estrato arbóreo y plantas crasas fue poco mayor en la superficie que requiere remoción de vegetación que en el SAR, así como la distribución de dicha densidad es más homogénea en la superficie que requiere remoción de vegetación que en el SAR, para ambas asociaciones de vegetación.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

En la siguiente tabla se presenta los resultados de la diversidad obtenida en cada uno de los estratos de la Selva baja caducifolia y del Matorral sarcocaula que se desarrollan tanto en el SAR definido para el proyecto, como en la superficie que requiere remoción de vegetación.

Tabla VI-3. Comparativo de los resultados de diversidad florística a nivel SAR y que requiere remoción de vegetación.

SAR									
Tipo de vegetación	Variable	Arbóreo			Arbustivo	Herbáceo	Plantas crasas		
SBC	H'	Adultos	Juveniles	Renuevos	2.36	1.74	Superior	Medio	Inferior
		1.78	2.06	1.27			1.63	1.65	2.07
MSC	H'	Adultos	Juveniles	Renuevos	1.83	1.63	Superior	Medio	Inferior
		0.93	0.43	0.16			1.38	1.02	1.42
Superficie que requiere remoción de vegetación									
Tipo de vegetación	Variable	Arbóreo			Arbustivo	Herbáceo	Plantas crasas		
SBC	H'	Adultos	Juveniles	Renuevos	2.24	1.42	Superior	Medio	Inferior
		2.39	1.28	1.38			1.56	1.9	2.08
MSC	H'	Arbóreo			1.82	1.32	Plantas crasas		
		Adultos	Juveniles	Renuevos			Superior	Medio	Inferior
		1.23	0.84	0.64			0.84	1.39	1.64

Independientemente de que la riqueza de flora es mayor en el SAR definido para el proyecto que en la superficie que requiere remoción de vegetación, a continuación, se presentan las principales medidas de mitigación y compensación propuestas para minimizar los efectos de los impactos que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto sobre el recurso flora silvestre.

1. El promovente propone como principal medida de compensación la ejecución de un programa de reforestación con especies nativas, en una superficie de 60.00 ha, diferentes a las requeridas para remoción de la vegetación, con lo que se aumentará la cobertura forestal de esta superficie y se generará que la diversidad del SAR se mantenga.
2. Como medida de mitigación, se propone el rescate y reubicación de flora

silvestre en una superficie de 14.00 ha diferentes a las requeridas para remoción de la vegetación, pero al interior del SAR definido para el proyecto, con lo que se propiciara el incremento de la cobertura vegetal en esta área y se garantiza que la diversidad de las especies de flora del SAR, se mantenga.

Como complemento a estas medidas de compensación y mitigación, a continuación, se presentan algunas otras medidas preventivas a implementar sobre el recurso flora.

1. Quedará prohibida la quema de material vegetal residual, así como el uso de herbicidas o productos químicos como métodos de eliminación de cobertura vegetal en la superficie que requiere remoción de vegetación.
2. Se evitará el derribo forestal en áreas que no cuenten con la autorización correspondiente para la remoción de la vegetación.
3. Respecto al derribo de los árboles se realizará previa delimitación de las áreas a desmontar y utilizando técnicas de derribo direccional, para evitar posibles riesgos de afectación de vegetación adyacente.

Conclusiones

- ✓ Con respecto a la superficie total del SAR definido para el proyecto la superficie que requiere remoción de vegetación representa el 0.12% de la superficie total del mismo, ya que el SAR ocupa una superficie de 31,430.281 ha.
- ✓ Con respecto a la superficie arbolada del SAR definido para el proyecto (29,451.835 ha), la superficie que requiere remoción de vegetación representa el 0.13%.
- ✓ El tipo de vegetación forestal identificado dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación, está bien representado en el SAR definido para el proyecto.
- ✓ La riqueza de especies es mayor en el SAR que en la superficie que requiere remoción de vegetación, por lo tanto, la flora del SAR se mantiene
- ✓ No se identificaron especies de flora nativas que sean exclusivas de la superficie que requiere remoción de vegetación.

- ✓ Con la aplicación de las medidas de mitigación se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del SAR se mantiene.
- ✓ Con la aplicación de las medidas de compensación se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del SAR se mantiene.
- ✓ Con la aplicación de las medidas de prevención se asegura que la diversidad de especies de flora al interior del SAR se mantiene.

Fauna silvestre

SAR

Riqueza

En lo que respecta a fauna silvestre, derivado de los recorridos realizados por los transectos en el SAR se obtuvo una riqueza de 53 especies de las cuales 27 especies corresponden al grupo de las aves (50.94% de la riqueza total), 15 especies para el grupo de los reptiles (28.30% de la riqueza total), 9 especies para el grupo de los mamíferos (16.98% de la riqueza total) y 2 especies para el grupo de los anfibios (3.78% de la riqueza total).

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En lo concerniente a especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 53 especies registradas, solamente 7 se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo conforme a la citada norma, de las cuales 4 están en la categoría de Protección especial (Pr) y 3 especies en la categoría de Amenazada (A), todas pertenecientes al grupo de los reptiles.

Índice de diversidad de especies

Los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H), nos indican que, para el caso del grupo de las aves, reptiles y mamíferos, la diversidad se puede considerar como media ($H=3.06$, 2.16 y 1.79 , respectivamente), mientras que

para el grupo de los anfibios la diversidad se puede considerar como baja ($H=0.17$).

Área del proyecto

Riqueza

En el área del proyecto se obtuvo una riqueza de 46 especies, de las cuales 24 especies pertenecen al grupo de las aves lo que representa el 52.17% de la riqueza total, 12 especies para el grupo de los reptiles que representa el 26.09% de la riqueza total, 8 especies en el grupo de los mamíferos que representa el 17.39% de la riqueza total y 2 especies para el grupo de los anfibios (4.35% de la riqueza total).

Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En lo que respecta a especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 46 especies observadas, solamente 5 se encuentran enlistadas en alguna categoría de riesgo, de las cuales 3 se encuentran en la categoría de Amenazadas (A) y 2 especies en la categoría de Protección especial (Pr), todas pertenecientes al grupo de los reptiles.

Índice de diversidad de especies

Los resultados de la aplicación del índice de diversidad de Shannon–Wiener (H), nos indican que, para el caso del grupo de las aves, reptiles y mamíferos, la diversidad se puede considerar como media ($H=2.91$, 2.04 y 1.81 , respectivamente), mientras que para el grupo de los anfibios la diversidad se puede considerar como baja ($H=0.22$).

Comparativo SAR y área del proyecto.

Con los resultados anteriores podemos concluir que las especies que se observaron en el área del proyecto se encuentran distribuidas en el SAR y que la diversidad es ligeramente mayor en el SAR por lo que con el desarrollo del proyecto la riqueza de especies de fauna silvestre se mantiene.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

En la siguiente tabla se presenta el comparativo de la riqueza, especies en estatus conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el índice de Shannon del SAR y el área del proyecto.

Tabla VI-4. Análisis de los resultados de Riqueza, especies en norma y diversidad (H') faunística en el SAR y el área del proyecto, separado por grupo.

Variable	SAR					Área del proyecto				
	Aves	Reptiles	Mamíferos	Anfibios	Total	Aves	Reptiles	Mamíferos	Anfibios	Total
Riqueza	27	15	9	2	53	19	12	6		37
NOM-059-SEMARNAT-2010	0	7	0		7	0	5	0		5
H'	3.06	2.16	1.79	0.17	ND	2.91	2.04	1.81	0.22	ND

Derivado de la información recabada durante los recorridos de campo podemos decir que todas las especies observadas en el área del proyecto también fueron registradas en el SAR, lo que significa que ninguna de las especies registradas durante los inventarios de campo se distribuye exclusivamente en el área del proyecto.

Principales medidas de mitigación propuestas para minimizar los efectos de los impactos que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto sobre el recurso fauna silvestre.

1. El Promovente propone como principal medida de mitigación, la ejecución de actividades de rescate de fauna silvestre, cuyas especies rescatadas serán liberadas en la superficie de reubicación de flora silvestre (14.00 ha cercanas al interior del SAR definido para el proyecto), con lo cual se garantiza que la diversidad de las especies de fauna silvestre del SAR se mantiene.

Dichas actividades de rescate se ejecutarán considerando todas las especies de fauna silvestre de posible distribución en la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, dando especial atención a las especies del grupo de los reptiles que, además de ser el grupo donde se registraron las cinco especies enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (en la superficie considerada para

el proyecto), es el grupo más susceptible a ser afectado dadas sus características de lento desplazamiento.

Para llevar a cabo la ejecución de dichas actividades de rescate de fauna silvestre se realizará básicamente 2 actividades: Ahuyentamiento y; Captura y translocación de especímenes; conforme a las siguientes consideraciones.

1. Ahuyentamiento

Se establecerán acciones de ahuyentamiento de fauna durante las actividades de desmonte y despilme, propiciando el desplazamiento de los animales silvestres ubicados en la zona susceptible de afectación hacia sitios de mayor calidad ambiental. En caso de que después de las acciones de ahuyentamiento se registre todavía la presencia de fauna silvestre en el área del proyecto, ésta será capturada para su posterior liberación.

Durante las diferentes etapas del proyecto se ahuyentará a los animales por medio de ruido o por persecución. De manera particular, las especies de aves y mamíferos de talla mediana y grande, serán ahuyentadas con el propio ruido que generará la maquinaria de construcción, o bien realizando movimientos en la vegetación.

2. Técnicas de captura y manejo de las especies de fauna silvestre

Las técnicas y métodos que serán empleados para la captura y reubicación de especies durante la implementación del presente programa, fueron elegidas por considerarse seguras para los animales y sus manejadores.

Para los reptiles y anfibios se realiza la captura directamente con la mano, salvo en el caso de especies tóxicas o venenosas, para las que se utilizarán pinzas o ganchos herpetológicos. Para los mamíferos pequeños, tales como marsupiales pequeños, ratones y ratas, la captura se realizará por medio de trampas Sherman. Mientras que para mamíferos de talla mediana y grande se emplean trampas Tomahawk.

A continuación, se describe cada una de las técnicas a emplear por cada grupo de

vertebrados a rescatar.

a) Reptiles y anfibios

- Previo al derribo de los árboles se realizarán recorridos de inspección para detectar individuos, zonas de refugio y/o nidos. De registrarse, se procederá a su rescate, ya sea directamente con la mano, empleando guantes de carnaza, o con apoyo de pinzas herpetológicas.
- Durante las excavaciones y apertura de cepas o canales para la construcción de obras mayores y de drenaje, cualquier organismo que llegue a caer accidentalmente, será rescatado directamente con la mano o pinza herpetológica.
- Cada organismo rescatado se identificará con ayuda de guías de campo y bibliografía existente, posteriormente será fotografiado y se colocará en una bolsa de manta para ser trasladado al sitio de reubicación dentro de las áreas de conservación definidas para el proyecto donde no se ponga en riesgo su supervivencia al momento de ser liberado.
- Como caso particular, la captura, manejo y traslocación de reptiles potencialmente peligrosos (si se llegase a identificar alguno), se realizará mediante el uso de material de seguridad como pinzas y ganchos herpetológicos, además de que la persona que realice la captura de serpientes venenosas deberá de portar antídotos polivalentes.



b) Mamíferos

Para la captura de mamíferos se emplearán trampas Sherman y Tomahawk para evitar lastimar, maltratar o estresar a los individuos de las diferentes especies.

- De encontrarse individuos o madrigueras activas durante las actividades de

desmante y despalme del terreno, o durante las excavaciones, se procederá al rescate de los organismos empleando guantes de cuero para evitar lastimarlos, así como sufrir mordeduras. Una vez capturados o ahuyentados los animales de sus madrigueras, éstas serán cerradas, para evitar que los individuos que habitaban en ellas regresen o sean utilizadas por otros organismos.

- Para la captura de mamíferos que se encuentren merodeando en los alrededores del área de proyecto y dentro de las superficies que requerirán desmante, se colocarán trampas (Sherman y Tomahawk).
- Se tomarán los registros y evidencias de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo como: hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.
- Las especies de mamíferos rescatados se identificarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo (Hall 1981, Aranda 2000, Medellín *et al.*, 1997, Reid 1997, Ceballos y Oliva 2005).

c) Aves

Los procedimientos para el rescate de especies de aves son muy diferentes a los mencionados anteriormente para los otros grupos de vertebrados terrestres. El procedimiento para garantizar la sobrevivencia y protección de las diferentes especies de aves cuya distribución es potencial en el sitio y que se menciona a continuación.

- *Censos visuales y auditivos.* Mediante los censos se identificará a las especies presentes en el sitio donde se llevará a cabo el proyecto. Con ello se obtendría información sobre su abundancia relativa y se determinaría el tipo de actividades a desarrollar en las áreas destinadas al rescate. Es decir, si los individuos de las diferentes especies se encuentran sólo de paso por el sitio, o bien, si lo utilizan para alimentarse o anidar.
- *Búsqueda y monitoreo de nidos.* Para la ubicación de los nidos se realizarán

observaciones directas, buscando nidos en cualquier estrato de la vegetación, e incluso en el suelo y formaciones rocosas. Además, se realizarán observaciones por medio de binoculares, poniendo especial atención al seguimiento de individuos adultos y que en sus picos se observe estén transportando material para la construcción del nido, o bien, alimento para los polluelos (Ralph *et al.* 1996), es decir, evidencias de anidación en el sitio. Una vez ubicado cada nido, se determinará su etapa de desarrollo (en proceso de construcción, en etapa de incubación, es decir con huevos; con pollos, o bien nidos), ya fuese por observación directa del contenido del nido (en caso de que estén colocados a poca altura o de que el árbol sea factible de escalar), o bien, mediante observaciones conductuales de los padres. Para conocer el contenido de los nidos en los cuales no se pueda realizar una inspección visual es necesario determinarla de manera indirecta, haciendo observaciones continuas hasta registrar la llegada de los padres, y dependerá de si éstos transporten alimento y del tiempo que permanezcan dentro del nido, se determinará si contienen huevos o polluelos (Welty *et al.* 1997); información imprescindible para tomar la decisión de remover o no a los nidos.

- *Remoción responsable de nidos.* Habiendo ubicado los nidos y determinado su contenido, se procederá a retirar aquellos construidos en años anteriores, y también los construidos para la temporada reproductiva en curso, pero que estén vacíos, ya sea porque están todavía en construcción, o nidos totalmente construidos pero que hayan sido localizados previo a la puesta de huevos. Es de suma importancia tomar en cuenta que la remoción de los nidos evitará el daño a los adultos (población reproductiva) si estos se encontraran incubando al momento del desmonte.

Los nidos, no serán reubicados, ya que la manipulación de los nidos estresa y ahuyenta a los padres. Además, en la literatura hay muy poca evidencia de que estos puedan llegar a ser exitosos tras su traslocación, pues es muy difícil

encontrar las mismas características de cobertura, orientación, exposición al sol (microclimáticas) a las que eligieron los padres. Asimismo, al retirar los nidos se abre la posibilidad de que las parejas reproductivas lleven a cabo naturalmente otra anidación en algún sitio cercano a las obras del proyecto.

Es importante considerar que no serán removidos los nidos que contengan pollos o huevos (determinado directa o indirectamente); en estos casos, se marcará con cinta fluorescente a los árboles o vegetación sobre la cual se registren y se calculará la fecha probable en la cual podría ser removida la vegetación, a partir del estado de desarrollo de los polluelos en el nido, dando tiempo suficiente para que los pollos logren salir del nido de manera natural.

Como complemento a esta medida de mitigación a continuación se presentan algunas otras medidas preventivas a implementar sobre el recurso fauna silvestre.

1. Se informará al residente de la obra y trabajadores, mediante pláticas y letreros colocados en la obra, que se debe respetar en general a la fauna del sitio y los alrededores.
2. Durante las actividades de desmonte, despalme, construcción y operación del proyecto quedará estrictamente prohibido introducir fauna doméstica, nociva y/o exótica al proyecto, ya que esta, en general depreda o ahuyenta a la fauna silvestre.

Conclusiones

1. La riqueza de especies de fauna es mayor en el SAR que en el área del proyecto.
2. La diversidad estimada a través del índice de Shannon fue mayor en el SAR que en el área del proyecto.
3. Con la aplicación de las medidas de mitigación se asegura que la diversidad de especies de fauna al interior del SAR se mantiene.

4. Con la aplicación de las medidas de prevención se asegura que la diversidad de especies de fauna al interior del SAR se mantiene.

Que la erosión de los suelos se mitigue en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

Con la intención de obtener un dato cuantitativo de la pérdida de suelo y degradación del mismo, dentro de la superficie requerida para desmonte, con el cálculo de la pérdida de suelo por la erosión hídrica con la metodología RUSLE, se estimó la pérdida de suelo dentro de la superficie requerida para desmonte, la metodología completa utilizada para esta estimación se presenta en el apartado IV.2.2.4, del presente documento, los resultados de este cálculo se presentan a continuación:

Escenario “0” (Situación actual de la superficie requerida para desmonte)

Con los resultados de cada uno de los factores necesarios para estimar la pérdida de suelo por el factor hídrico en la superficie forestal necesaria para el desarrollo del proyecto, se obtuvo el cálculo del riesgo de pérdida de suelo por erosión hídrica, la cual resultó en **1,547.203 ton/año** (Tabla VI-5).

Tabla VI-5. Pérdida de suelo por erosión hídrica dentro de la superficie que requiere remoción de la vegetación.

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
1	686.13	0.013	8.29	0.50	36.984	2.193	81.11
2	686.13	0.013	7.90	0.50	35.227	0.975	34.35
3	686.13	0.013	12.04	0.50	53.705	1.693	90.93
4	686.13	0.013	15.84	0.50	70.656	4.160	293.96
5	686.13	0.013	7.79	0.50	34.728	0.586	20.34
6	686.13	0.013	3.26	0.50	14.522	0.298	4.33
7	686.13	0.013	10.18	0.50	45.385	0.154	7.00
8	686.13	0.013	8.46	0.50	37.743	0.122	4.62
9	686.13	0.013	26.71	0.50	119.120	0.130	15.43
10	686.13	0.013	17.99	0.50	80.239	0.146	11.72

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
11	686.13	0.013	16.59	0.50	74.008	0.100	7.41
12	686.13	0.013	3.31	0.50	14.763	0.191	2.82
13	686.13	0.013	8.45	0.50	37.688	1.515	57.10
14	686.13	0.013	9.03	0.50	40.285	0.793	31.94
15	686.13	0.013	28.94	0.50	129.057	0.510	65.82
16	686.13	0.013	20.52	0.50	91.516	0.353	32.29
17	686.13	0.013	4.68	0.50	20.883	0.033	0.70
18	686.13	0.013	2.56	0.50	11.427	0.415	4.74
19	686.13	0.013	7.93	0.50	35.379	0.010	0.34
20	686.13	0.013	4.76	0.50	21.224	0.323	6.85
21	686.13	0.013	6.17	0.50	27.505	1.981	54.49
22	686.13	0.013	7.09	0.50	31.627	0.161	5.11
23	686.13	0.013	13.27	0.50	59.166	0.508	30.07
24	686.13	0.013	13.21	0.50	58.913	0.139	8.20
25	686.13	0.013	6.37	0.50	28.411	1.243	35.31
26	686.13	0.013	7.36	0.50	32.833	0.067	2.21
27	686.13	0.013	14.92	0.25	33.276	1.121	37.30
28	686.13	0.013	8.09	0.25	18.035	1.363	24.58
29	686.13	0.013	18.75	0.25	41.806	0.235	9.83
30	686.13	0.013	4.95	0.50	22.058	0.036	0.79
31	686.13	0.013	14.41	0.50	64.247	0.298	19.13
32	686.13	0.013	2.21	0.50	9.857	0.021	0.21
33	686.13	0.013	26.55	0.50	118.429	0.079	9.34
34	686.13	0.026	4.96	0.25	22.136	0.144	3.18
35	686.13	0.026	11.90	0.25	53.072	0.245	13.03
36	686.13	0.026	7.23	0.25	32.224	0.114	3.68
37	686.13	0.013	16.12	0.50	71.899	0.113	8.11
38	686.13	0.013	9.43	0.50	42.034	0.012	0.49
39	686.13	0.013	9.92	0.50	44.255	0.019	0.85
40	686.13	0.013	6.79	0.50	30.302	0.054	1.63
41	686.13	0.013	7.86	0.50	35.057	0.027	0.95
42	686.13	0.013	12.57	0.50	56.045	0.299	16.74
43	686.13	0.013	5.09	0.50	22.691	0.137	3.12
44	686.13	0.026	5.21	0.25	23.224	0.073	1.71

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
45	686.13	0.026	8.47	0.25	37.754	0.265	10.00
46	686.13	0.026	9.36	0.25	41.731	0.100	4.18
47	686.13	0.026	8.86	0.25	39.532	0.131	5.18
48	686.13	0.026	8.36	0.25	37.302	1.754	65.43
49	686.13	0.013	16.71	0.50	74.521	0.330	24.58
50	686.13	0.013	1.38	0.50	6.137	0.052	0.32
51	686.13	0.013	33.49	0.50	149.349	0.226	33.72
52	686.13	0.013	31.90	0.50	142.266	0.673	95.69
53	686.13	0.026	2.24	0.25	9.996	0.515	5.14
54	686.13	0.026	3.76	0.25	16.782	0.480	8.06
55	686.13	0.026	7.06	0.25	31.470	0.234	7.37
56	686.13	0.026	5.73	0.25	25.564	2.481	63.42
57	686.13	0.026	4.89	0.25	21.828	1.679	36.64
58	686.13	0.026	4.89	0.25	21.827	2.617	57.13
59	686.13	0.026	4.91	0.25	21.917	1.370	30.03
60	686.13	0.026	5.79	0.25	25.811	0.632	16.30
61	686.13	0.026	4.99	0.25	22.267	0.906	20.17
61			Total			37.634	1,547.203

Escenario 1 (Con la remoción de la vegetación)

La metodología que se utilizó para determinar la pérdida de suelo actual en la superficie requerida para desmonte es producto de la interacción de 4 factores (erodabilidad, erosividad, pendiente y uso de suelo y/o vegetación). Al efectuar la remoción de la vegetación, 3 de estos factores continúan igual y solamente uno de ellos cambia, en la siguiente tabla se muestra el cálculo de la erosión hídrica en este escenario, la cual se incrementaría hasta **2,757.386 ton/año**.

Tabla VI-6. Pérdida de suelo por erosión hídrica, una vez efectuada la remoción de la vegetación.

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
1	686.13	0.013	8.29	0.70	51.78	2.193	113.55
2	686.13	0.013	7.90	0.70	49.32	0.975	48.09
3	686.13	0.013	12.04	0.70	75.19	1.693	127.31

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
4	686.13	0.013	15.84	0.70	98.92	4.160	411.54
5	686.13	0.013	7.79	0.70	48.62	0.586	28.47
6	686.13	0.013	3.26	0.70	20.33	0.298	6.06
7	686.13	0.013	10.18	0.70	63.54	0.154	9.80
8	686.13	0.013	8.46	0.70	52.84	0.122	6.47
9	686.13	0.013	26.71	0.70	166.77	0.130	21.60
10	686.13	0.013	17.99	0.70	112.33	0.146	16.40
11	686.13	0.013	16.59	0.70	103.61	0.100	10.38
12	686.13	0.013	3.31	0.70	20.67	0.191	3.94
13	686.13	0.013	8.45	0.70	52.76	1.515	79.95
14	686.13	0.013	9.03	0.70	56.40	0.793	44.71
15	686.13	0.013	28.94	0.70	180.88	0.510	92.15
16	686.13	0.013	20.52	0.70	128.12	0.353	45.21
17	686.13	0.013	4.68	0.70	29.24	0.033	0.98
18	686.13	0.013	2.56	0.70	16.00	0.415	6.63
19	686.13	0.013	7.93	0.70	49.53	0.010	0.48
20	686.13	0.013	4.76	0.70	29.71	0.323	9.59
21	686.13	0.013	6.17	0.70	38.51	1.981	76.29
22	686.13	0.013	7.09	0.70	44.28	0.161	7.15
23	686.13	0.013	13.27	0.70	82.83	0.508	42.09
24	686.13	0.013	13.21	0.70	82.48	0.139	11.47
25	686.13	0.013	6.37	0.70	39.77	1.243	49.43
26	686.13	0.013	7.36	0.70	45.97	0.067	3.09
27	686.13	0.013	14.92	0.70	93.17	1.121	104.45
28	686.13	0.013	8.09	0.70	50.50	1.363	68.82
29	686.13	0.013	18.75	0.70	117.06	0.235	27.51
30	686.13	0.013	4.95	0.70	30.88	0.036	1.11
31	686.13	0.013	14.41	0.70	89.95	0.298	26.79
32	686.13	0.013	2.21	0.70	13.80	0.021	0.29
33	686.13	0.013	26.55	0.70	165.80	0.079	13.08
34	686.13	0.026	4.96	0.70	61.98	0.144	8.91
35	686.13	0.026	11.90	0.70	148.60	0.245	36.48
36	686.13	0.026	7.23	0.70	90.23	0.114	10.30
37	686.13	0.013	16.12	0.70	100.66	0.113	11.35

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Polígono	R	K	LS	C	Pérdida de suelo (ton/ha/año)	Superficie (ha)	Pérdida de suelo (Ton/año)
38	686.13	0.013	9.43	0.70	58.85	0.012	0.69
39	686.13	0.013	9.92	0.70	61.96	0.019	1.19
40	686.13	0.013	6.79	0.70	42.42	0.054	2.29
41	686.13	0.013	7.86	0.70	49.08	0.027	1.33
42	686.13	0.013	12.57	0.70	78.46	0.299	23.43
43	686.13	0.013	5.09	0.70	31.77	0.137	4.37
44	686.13	0.026	5.21	0.70	65.03	0.073	4.78
45	686.13	0.026	8.47	0.70	105.71	0.265	28.01
46	686.13	0.026	9.36	0.70	116.85	0.100	11.69
47	686.13	0.026	8.86	0.70	110.69	0.131	14.51
48	686.13	0.026	8.36	0.70	104.45	1.754	183.19
49	686.13	0.013	16.71	0.70	104.33	0.330	34.41
50	686.13	0.013	1.38	0.70	8.59	0.052	0.44
51	686.13	0.013	33.49	0.70	209.09	0.226	47.20
52	686.13	0.013	31.90	0.70	199.17	0.673	133.97
53	686.13	0.026	2.24	0.70	27.99	0.515	14.40
54	686.13	0.026	3.76	0.70	46.99	0.480	22.57
55	686.13	0.026	7.06	0.70	88.12	0.234	20.65
56	686.13	0.026	5.73	0.70	71.58	2.481	177.57
57	686.13	0.026	4.89	0.70	61.12	1.679	102.59
58	686.13	0.026	4.89	0.70	61.11	2.617	159.95
59	686.13	0.026	4.91	0.70	61.37	1.370	84.09
60	686.13	0.026	5.79	0.70	72.27	0.632	45.65
61	686.13	0.026	4.99	0.70	62.35	0.906	56.49
61			Total			37.634	2,757.386

Escenario 2 (Con la implementación del proyecto)

Como se constató en el ejercicio anterior, la metodología para determinar la pérdida de suelo por erosión hídrica actual en la superficie cubierta por vegetación forestal es producto de la interacción de 4 factores (erodabilidad, erosividad, pendiente y uso de suelo y/o vegetación), por lo tanto, si cualquiera de ellos (al menos uno) se convierte en cero automáticamente la tasa de degradación se convierte en cero.

Entonces, la implementación del proyecto implicará que: uno de los factores,

específicamente el de uso de suelo y/o vegetación pasará a ser: infraestructura y; por lo tanto, su valor en el factor C se convertirá en cero. Lo anterior conlleva que a su vez la pérdida de suelo por erosión hídrica con el desarrollo del proyecto en esta superficie se convierta en cero.

Escenario 3 (Desarrollo del proyecto con la implementación de las medidas de mitigación)

El proyecto propone diferentes medidas para mitigar las afectaciones sobre el componente ambiental suelo durante las diferentes fases del proyecto, sin embargo, la principal medida de compensación que nos permite hacer una comparación entre la situación inicial de pérdida de suelo contra el beneficio en formación de suelos por el desarrollo del proyecto es la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha al interior del SAR definido para el proyecto, diferentes a las requeridas para el proyecto.

Es importante señalar que para este escenario se manejó un período de tiempo de 10 años, considerando que del año 1 al 5 que es cuando se propone la reforestación de especies nativas, los terrenos elegidos seguirán perdiendo la misma cantidad de suelo (factor C = 0.50); mientras que una vez establecidas las plantas el Factor C será 0.25 (del año 6 en adelante) y la disminución de pérdida de suelo será mayor.

Tabla VI-7. Cálculo de la erosión hídrica una vez ejecutada la principal medida de compensación, específicamente la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha.

Periodo	Superficie de reforestación como medida de compensación (ha)	Factores				Pérdida de suelo (Ton/ha/año)	Pérdida de suelo (Ton/año)
		R	K	LS	C		
Año 1 al 5	60.00	686.13	0.026	15.00	0.50	133.80	8,027.72
Año 6 al 10	60.00	686.13	0.026	15.00	0.25	66.90	4,013.86
Del año 10 en adelante	60.00	686.13	0.026	15.00	0.25	66.90	4,013.86

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Con los resultados anteriores, los cuales se resumen en la Tabla VI-8, se pueden realizar las siguientes conclusiones, todo esto vislumbrado en un período de tiempo de 10 años:

1. Peor escenario: El peor escenario sería la ejecución de la remoción de la vegetación sin aplicar la medida de compensación propuesta ya que generaría un incremento en la pérdida de suelo por erosión hídrica en el SAR en 1,210.18 ton/año; que en un lapso de 10 años daría un incremento en la pérdida total de suelo en 12,101.83 toneladas.
2. Mejor escenario: Este sería con la ejecución de la remoción de la vegetación más la medida de compensación propuesta (reforestación de especies nativas). De inicio existiría un incremento en la pérdida de suelo del SAR, ya que durante los primeros 5 años se habría ejecutado la remoción de la vegetación y apenas se estarán iniciando las actividades de reforestación de especies nativas; sin embargo, a partir del año 6 y hasta el año 10 existiría una ganancia ambiental en la reducción de pérdida de suelo producto de las actividades de reforestación de especies de nativas, a razón de **2,803.68 ton/año**. Entonces, al final de los primeros 10 años se obtendría, con el desarrollo del proyecto y con la medida de compensación planteada una ganancia ambiental en cuanto a pérdida de suelo por erosión hídrica en 7,967.47 toneladas totales.

Tabla VI-8. Pérdida de suelo por erosión hídrica en el SA en cada uno de los escenarios planteados (Ton/Año).

Año	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Peor escenario (Escenario cero menos escenario 1)	Ganancia ambiental (Escenario 3)	Ganancia ambiental final
1	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
2	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
3	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
4	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18
5	1,547.203	2,757.386	0.00	8,027.72	1,210.18	0.00	1,210.18

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Año	Escenario 0	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Peor escenario (Escenario cero menos escenario 1)	Ganancia ambiental (Escenario 3)	Ganancia ambiental final
6	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
7	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
8	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
9	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
10	1,547.203	2,757.386	0.00	4,013.86	1,210.18	-4,013.86	-2,803.68
Total	15,472.03	27,573.86	0.00	60,207.91	12,101.83	-20,069.30	-7,967.47

Derivado de lo anterior, se puede concluir, cuantitativamente que: con la correcta ejecución del proyecto y de la medida de mitigación establecida; el proyecto generará una ganancia ambiental en cuanto a la disminución de pérdida de suelo por erosión hídrica en el SAR definido para el proyecto de **7,967.47 toneladas**.

De cualquier forma y considerando que el principal atributo que permitirá proteger al predio contra la degradación es la presencia de vegetación, se propone lo siguiente:

- ✓ Realizar las actividades del proyecto inmediatamente después de la remoción de la cobertura vegetal, así como solamente realizar esta remoción y despalme dentro de las áreas que inmediatamente se vaya a construir sobre ellas conforme al cronograma de actividades entregado; para reducir el tiempo de exposición de estos terrenos a los factores climáticos, así como reducir de la misma manera el riesgo de erosión en ellos.
- ✓ Se efectuarán riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme, para evitar o disminuir riesgos de erosión eólica.

Que se mitigue el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

De acuerdo a INEGI (1995), el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 6 (RH-6) denominada Baja California Sureste. La cual se localiza hacia el Sureste de la

Península desde Bahía Concepción hasta el extremo sur en Cabo San Lucas. Esta región tiene una superficie aproximada de 12,232 km², está formada por un conjunto de arroyos intermitentes que por lo general desembocan en el Golfo de California.

La cuenca hidrológica que engloba completamente a la zona de estudio es la Cuenca A; denominada La Paz - Cabo San Lucas. Esta cuenca se localiza sobre la vertiente del Golfo de California, la cual su principal característica es la de producir escurrimientos menores de 10 mm, por esta razón no existe la presencia de ríos permanentes en la zona.

Esta cuenca a su vez se divide en las siguientes subcuencas: Cabo San Lucas, Río San José, Arroyo Santiago, Las Palmas, La Paz y Arroyo Datililar, la subcuenca donde se ubica el proyecto corresponde a la subcuenca Las Palmas, la cual tiene una superficie de 212,788.396 ha, y se ubica en la parte central de la Región hidrológica.

Dentro de la superficie que requiere remoción de vegetación la precipitación promedio anual es de 154.10 mm. Con los datos anteriores se realizó la valoración del servicio ambiental captura de agua que se verá afectado por la remoción de vegetación, considerando que la superficie es de 37.634 ha. A continuación, se presenta dicho cálculo, en cada uno de los escenarios; entendiendo estos escenarios como sigue:

Escenario "cero". En la situación actual que se encuentra la superficie cubierta por vegetación que se requiere para el proyecto.

Escenario 1. La superficie requerida para el proyecto una vez ejecutadas las actividades de remoción de vegetación.

Escenario 2. La superficie requerida para el proyecto una vez implementado el nuevo uso de suelo.

Escenario 3.1. La superficie propuesta para actividades de reubicación de flora silvestre y reforestación de especies nativas durante los primeros 5 años, periodo en el

que se ejecutarán estas actividades.

Escenario 3.2. La superficie propuesta para actividades de reubicación de flora silvestre y reforestación de especies nativas en el periodo del año 6 al 10; una vez ejecutadas dichas actividades.

Tabla VI-9. Captura de agua para los diferentes escenarios del proyecto.

Escenario	K	P (mm)	CE	Agua que escurre (mm)	Evapo-transpiración (mm)	Captura de agua (mm)	Captura de agua (m ³ /ha)	Superficie (ha)	Captura de agua (m ³ /año)
0	0.22	154.1	0.0361	5.57	100	48.534	485.34	37.634	18,265.39
1	0.28	154.1	0.0732	11.29	100	42.814	428.14	37.634	16,112.48
2	0.28	154.1	1.0000	0.00	100	0.000	0.00	37.634	0.00
3.1	0.26	154.1	0.0609	9.38	100	44.720	447.20	74.000	33,093.17
3.2	0.22	154.1	0.0361	5.57	100	48.534	485.34	74.000	35,915.36

Análisis de resultados

Con los resultados anteriores, se puede señalar que con la remoción de la vegetación y con la construcción del proyecto se perderá una superficie arbolada de 37.634 ha y por consiguiente existirá una reducción en la captura de agua; sin embargo, tomando en cuenta que la superficie que requiere remoción de vegetación no será sellada completamente, una vez implementado el proyecto se seguirá teniendo una captura de agua, es decir, que de los 18,265.39 m³/año que se captura actualmente una vez realizada la remoción de la vegetación se seguirá teniendo una captura de agua de 16,112.48 m³/año, por lo tanto, la pérdida real en captura de agua por la remoción de la vegetación sería de **2,152.91 m³/año**.

Con la intención de presentar los elementos que justifiquen que con la remoción de la vegetación el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen, a continuación, se presenta una serie de elementos que permiten obtener una conclusión en este sentido:

1. Con la construcción del proyecto se perderá una superficie cubierta por vegetación de 37.634 ha, y considerando que esta superficie no será sellada completamente, la disminución real en captura de agua de **2,152.91 m³/año.**
2. Con respecto a la superficie del SAR definido para el proyecto, la superficie que requiere remoción de vegetación representa el 0.12%, ya que la superficie total del SAR es de 31,430.281 ha.
3. Con respecto a la superficie cubierta por vegetación, que requiere remoción de vegetación representa el 0.13%, ya que la superficie arbolada es 29,451.835 ha.
4. Como principal medida de mitigación se propone el rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 14.00 ha al interior del predio en áreas diferentes a las requeridas por el proyecto y por ende dentro del SAR definido para el proyecto, con esta actividad se obtendrá la captura de al menos **333.93 m³/año.**
5. Como principal medida de compensación se propone la reforestación de especies nativas en una superficie de 60.00 ha al interior del predio en áreas diferentes a las requeridas por el proyecto y por ende dentro del SAR definido para el proyecto, con esta actividad se obtendrá la captura de al menos **2,288.26 m³/año.**
6. Con la ejecución de estas medidas de mitigación y compensación de obtendrá la captura de agua de **2,822.19 m³/año**, que restados a los **2,152.91 m³/año** que se estarían perdiendo con la remoción de la vegetación, obtenemos una ganancia ambiental en captura de agua de **669.28 m³/año.**

VI.2. Justificación económica

El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y, por tanto, por disposición

expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante, ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación, exponemos la información siguiente.

Valoración económica de la superficie solicitada para desmonte

A parte de la justificación técnica se realizó una justificación económica que nos garantiza que el desarrollo del proyecto es viable, cuyos resultados se presentan a continuación.

1. Recursos forestales maderables y no maderables

Actualmente la superficie que requiere remoción de vegetación no presenta un uso económico actual, sin embargo, mediante la valoración económica de los recursos biológicos que presta la fracción de terreno se puede concluir que el valor económico de la misma es de 11,083,645.47 pesos.

2. Servicios ambientales

En lo referente al valor económico del servicio ambiental captura de agua que presta la superficie que requiere remoción de vegetación, este se calculó de la siguiente manera: Cantidad de agua capturada por el precio por metro cúbico de agua en función de la zona de disponibilidad, con lo que se tiene que, en este servicio ambiental se estarían perdiendo 144,755.01 pesos al año.

Por otro lado, el valor económico que se reflejaría por la disminución en la captura de carbono que se presenta en la superficie que requiere remoción de vegetación fue calculado en 774,593.44 pesos al año aproximadamente.

Resumen

Derivado de lo anterior, considerando el valor de los recursos biológicos forestales y el

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

valor económico de aquellos servicios ambientales que presta la superficie que requiere remoción de vegetación, fue posible realizar un cálculo monetario, el cual es de 12,002,993.92 pesos.

Tabla VI-10. Valoración económica de los recursos biológicos forestales con que cuenta la superficie que requiere remoción de vegetación.

No	Concepto	Descripción	Monto total (\$)
1	Maderables	Postes, leña y madera para construcción	\$67,030.47
2		Plantas completas	\$5,249,655.00
3	No maderables	Suelo orgánico	\$5,645,100.00
4		Fauna silvestre	\$121,860.00
5	Servicios ambientales	Captura de agua	\$144,755.01
6		Captura de carbono	\$774,593.44
6		Total	\$12,002,993.92

Beneficios económicos esperados con el desarrollo del proyecto

El objetivo principal del proyecto es la construcción de un proyecto de desarrollo tipo ecoturístico, los beneficios económicos esperados durante la operación del proyecto van encaminados básicamente al pago de salarios del personal que labore en el proyecto. El monto estimado de estos beneficios se presenta en la siguiente tabla.

Tabla VI-11. Beneficios esperados por el desarrollo del proyecto, relacionados con el bienestar social.

Tipo de empleo	Tipo de contratación	N° de empleados	Costo mensual (\$)	Costo a 10 años
Trabajadores eventuales durante construcción del proyecto				
Gerente general	Temporal	1	\$25,000.00	\$3,000,000.00
Administrador	Temporal	1	\$15,000.00	\$1,800,000.00
Contador	Temporal	1	\$10,000.00	\$1,200,000.00
Ingeniero civil	Temporal	1	\$20,000.00	\$2,400,000.00
Ingeniero forestal	Temporal	1	\$20,000.00	\$2,400,000.00
Encargado de obra	Temporal	1	\$10,000.00	\$1,200,000.00
Mecánicos	Temporal	1	\$8,400.00	\$1,008,000.00
Operadores de Maquinaria	Temporal	2	\$16,800.00	\$2,016,000.00
Guardias de seguridad	Planta	5	\$42,000.00	\$5,040,000.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tipo de empleo	Tipo de contratación	N° de empleados	Costo mensual (\$)	Costo a 10 años
Albañiles	Temporal	6	\$50,400.00	\$6,048,000.00
Cocineras	Temporal	3	\$14,400.00	\$1,728,000.00
Ayudantes	Temporal	20	\$144,000.00	\$17,280,000.00
Subtotal			\$376,000.00	\$45,120,000.00
Trabajadores de planta durante operación del proyecto				
Tipo de empleo	Tipo de contratación	N° de empleados	Costo mensual (\$)	Costo a 90 años
Gerente general	Planta	1	\$25,000.00	\$2,250,000.00
Administrador	Planta	1	\$15,000.00	\$1,350,000.00
Contador	Eventual	1	\$10,000.00	\$10,800,000.00
Secretaria	Planta	1	\$6,000.00	\$540,000.00
Personal encargado de ofrecer los servicios ecoturísticos	Planta	50	\$490,000.00	\$44,100,000.00
Guardias de seguridad	Planta	5	\$42,000.00	\$3,780,000.00
Cocineras	Planta	5	\$24,000.00	\$2,160,000.00
Ayudantes en general	Planta	35	\$168,000.00	\$15,120,000.00
Subtotal			\$780,000.00	\$842,400,000.00
Total			\$1,156,000.00	\$887,520,000.00

Adicionalmente también se calculó como un beneficio económico el incremento en la plusvalía original del terreno, ocasionada por la implementación del proyecto, entendiendo el concepto plusvalía como: *el aumento del valor de un objeto o cosa por motivos extrínsecos a ellos*; este beneficio económico se presenta en la Tabla VI-12.

Tabla VI-12. Beneficios económicos esperados por el desarrollo del proyecto, relacionados con la plusvalía de la superficie que requiere remoción de vegetación.

Concepto	Descripción	Valor anual	Valor a 90 años
Plusvalía (90 años)	Incremento poblacional (7% c/2 años)	47,418,840.00	284,513,040.00
	Desarrollo de infraestructura local (20% c/2 años)	135,482,400.00	
	Incremento turístico local (6% c/2 años)	40,644,720.00	
	Incremento económico local (9% c/2 años)	60,967,080.00	

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Derivado de lo anterior, en resumen, los beneficios económicos esperados por la ejecución del proyecto, vislumbrado a un periodo de 100 años ascienden a un monto total de \$1,172,033,040.00 pesos.

Comparativo entre valoración de la superficie solicitada para desmonte contra los beneficios esperados con el desarrollo del proyecto.

Finalmente, con la intención de asegurar que con el desarrollo del proyecto son mayores los beneficios económicos esperados en comparación con la valoración económica de los recursos biológicos forestales que presta la superficie que requiere remoción de vegetación; en la siguiente tabla se presenta una comparación de los mismos, donde se puede apreciar que el valor de los recursos biológicos forestales solamente representan solamente el 1.02% con respecto a los beneficios económicos esperados con la operación del proyecto.

Tabla VI-13. Beneficios económicos esperados, producto de la ejecución del proyecto.

No	Concepto	Descripción	Monto total (\$)	Concepto	Monto total (\$)
1	Maderables	Postes y leña	\$67,030.47	Bienestra Social	\$887,520,000.00
2	No maderables	Plantas completas	\$5,249,655.00	Plusvalía	\$284,513,040.00
3		Suelo orgánico	\$5,645,100.00		
4		Fauna silvestre	\$121,860.00		
5	Servicios ambientales	Captura de agua	\$144,755.01		
6		Captura de carbono	\$774,593.44		
6	Total		\$12,002,993.92		

Conclusión final: *Lo anterior nos permite asegurar que, con la remoción de la vegetación y la implementación del nuevo uso propuesto es más productivo económicamente a largo plazo que el uso actual.*

VI.3. Justificación social

El proyecto denominado “Ecoturístico Rancho Cacachilas”, se ubica dentro de los límites del Centro de Población La Paz, Baja California Sur, y, por tanto, por disposición expresa de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, no son considerados Terrenos Forestales, como se expone detalladamente en el apartado II.1.2.4 de este documento. No obstante, ello, para la debida evaluación y análisis de esta autoridad, a continuación, exponemos la información siguiente.

La zona baja del SAR donde se pretende ejecutar el proyecto ha tenido un crecimiento poblacional turístico considerable, por lo tanto, surge la necesidad de contar con actividades adicionales que no sea solamente cuestiones marinas, por consiguiente, el proyecto pretende venir a solventar parte de los requerimientos de este servicio a los turistas de la región.

En el ámbito económico si bien el presente proyecto no demanda mucho personal, las personas que sean requeridas serán contratadas en la región para apoyar en el desarrollo económico de la región.

Todos los materiales que sean requeridos por el proyecto deberán ser adquiridos en los establecimientos de las ciudades de El Sargento, La Ventana, San Juan de Los Planes y La Paz.

Con base en el análisis y tomando como punto de vista su costo ambiental contra beneficios, se puede deducir que la magnitud de los daños generados no rebasa a los beneficios esperados; es decir, son de mayor relevancia los beneficios a la sociedad que los perjuicios al ambiente, ya que estos serán menores. También hay que considerar que dichas afectaciones serán minimizadas y amortiguadas a través de las medidas de mitigación y compensación que se aplicarán en el periodo de ejecución del proyecto.

ÍNDICE

ÍNDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	iv
VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES	1
VII.1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación	1
VII.1.1. Medidas de prevención y mitigación en la etapa de selección y preparación del sitio	3
VII.1.2. Medidas preventivas y de mitigación en la etapa de construcción	10
VII.1.3. Medidas preventivas y de mitigación en la etapa de operación y mantenimiento.....	15
VII.1.4. Medidas prohibitivas a implementar durante todas las etapas del proyecto	22
VII.2. Programa de manejo ambiental	22
VII.2.1. Medidas a implementar en la etapa de selección y preparación del sitio.....	24
VII.2.2. Medidas a implementar en la etapa de construcción del proyecto.....	70
VII.2.3. Medidas a implementar en la etapa de operación y mantenimiento.	96
VII.2. Seguimiento y control	132
VII.3. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo	135

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VII-1. Criterios para la adopción de medidas.....	2
Tabla VII-2. Medidas de Prevención, mitigación y/o compensación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de selección y preparación del sitio	4
Tabla VII-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de construcción.	10
Tabla VII-4. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.	16
Tabla VII-5. Medidas prohibitivas durante las etapas de proyecto.	22
Tabla VII-6. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre.....	24
Tabla VII-7. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de reforestación.	29
Tabla VII-8. Ficha técnica de la medida: Retirar la capa de suelo fértil.....	37
Tabla VII-9. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas aboneras.....	39

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO

Modalidad B- Regional

Tabla VII-10. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento de maquinaria pesada y abastecimiento de aceites y combustibles.....	40
Tabla VII-11. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.	42
Tabla VII-12. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.	43
Tabla VII-13. Ficha técnica de la medida: Manejo de residuos peligrosos.....	45
Tabla VII-14. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina.....	49
Tabla VII-15. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.....	50
Tabla VII-16. Ficha técnica de la medida: Derribo direccional del arbolado durante el desmonte.....	52
Tabla VII-17. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán triturados y almacenados para su posterior utilización.	54
Tabla VII-18. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.....	56
Tabla VII-19. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre.	66
Tabla VII-20. Ficha técnica de la medida: Construcción de obras de drenaje para para permitir el libre flujo de escurrimientos superficiales.....	68
Tabla VII-21. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas aboneras.....	70
Tabla VII-22. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.	71
Tabla VII-23. Ficha técnica de la medida: Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes.....	73
Tabla VII-24. Ficha técnica de la medida: Aplicar riegos frecuentes para mantener húmedas las áreas de trabajo y disminuir los riesgos de erosión eólica y dispersión de polvos.....	75
Tabla VII-25. Ficha técnica de la medida: Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.....	77
Tabla VII-26. Ficha técnica de la medida: Definir y establecer un horario diurno de actividades.	79

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla VII-27. Ficha técnica de la medida: Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.....	81
Tabla VII-28. Ficha técnica de la medida: Solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos	84
Tabla VII-29. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	86
Tabla VII-30. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción.....	90
Tabla VII-31. Ficha técnica de la medida: Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	93
Tabla VII-32. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas aboneras.....	96
Tabla VII-33. Ficha técnica de la medida: Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	98
Tabla VII-34. Ficha técnica de la medida: Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes.....	101
Tabla VII-35. Ficha técnica de la medida: Aplicar riegos frecuentes para mantener húmedas las áreas de trabajo y disminuir los riesgos de erosión eólica y dispersión de polvos.....	103
Tabla VII-36. Ficha técnica de la medida: Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.....	105
Tabla VII-37. Ficha técnica de la medida: Establecer y definir un horario diurno de actividades.	107
Tabla VII-38. Ficha técnica de la medida: Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.....	109
Tabla VII-39. Ficha técnica de la medida: solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos.	111
Tabla VII-40. Ficha técnica de la medida: Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.....	114
Tabla VII-41. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.	117
Tabla VII-42. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento.	119

Tabla VII-43. Ficha técnica de la medida: Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	123
Tabla VII-44. Ficha técnica de la medida: Recolección de residuos sólidos que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento.....	126
Finalmente se presenta una ficha del establecimiento de un manual de buenas prácticas.....	130
Tabla VII-45. Ficha técnica de la medida: Establecimiento de un manual de buenas prácticas.	130
Tabla VII-46. Formato de registro diario de medidas aplicadas.	134
Tabla VII-47. Costos estimados para restaurar el sitio, en el supuesto que se hubiera ejecutado el proyecto y fuera necesaria dicha restauración (37.634 ha)....	140

INDICE DE FIGURAS

Figuras VII-1 y 2 Ejemplos de vehículos para traslado de los residuos de los materiales para la construcción.....	95
Figuras VII-3 y 4 Ejemplos de vehículos para traslado de los residuos de los materiales para la construcción.....	99
Figuras VII-5 y 6 Ejemplos de vehículos para traslado de los residuos de los materiales para la construcción.....	125
Figura VII-7. Recolección externa de residuos sólidos.....	128
Figura VII-8. Ejemplo de sitios de disposición final de residuos sólidos.....	129

VII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES

VII.1. Descripción de la estrategia o sistema de medidas de mitigación

Una vez identificados los impactos adversos, de carácter específico, que se generan sobre los recursos forestales, por la ejecución del presente proyecto se propusieron una serie de acciones, ya sean obras o actividades, con la intención de prevenir, controlar, mitigar, compensar o restaurar los efectos de los impactos adversos identificados. Dichas medidas buscan de manera general:

- **Prevenir** en lo posible los impactos negativos que pudieran ocasionarse por el desarrollo del proyecto.
- **Proteger** los espacios naturales, paisajes, elementos frágiles y valiosos evitando impactos ambientales negativos que puedan afectarles.
- **Corregir** y adecuar el proyecto para conseguir una mejor integración ambiental.
- **Compensar o restaurar** a los impactos ambientales inevitables y permanentes que por sus características no admiten una corrección, de tal manera que solo pueden ser compensados por otros de carácter benéfico.

Por lo anterior y para fines prácticos, en el presente capítulo se proponen una serie de acciones, en cada una de las etapas del proyecto, que denominamos medidas ambientales o medidas correctivas, las cuales hemos clasificado como: medidas preventivas, medidas de mitigación, medidas de compensación y/o medidas prohibitivas, cada una de ellas tiene una función particular.

Medidas preventivas: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental negativo se presente; entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento,

planes y programas de emergencia o algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medidas de mitigación: son el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos e intentar restablecer las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la ejecución del proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: son el conjunto de acciones a realizar, para contrarrestar o compensar el daño causado por un impacto a los ecosistemas. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal (reforestación) y/o la inversión en obras de conservación y restauración de suelos forestales, como beneficio al ambiente.

Medidas prohibitivas: se refiere al conjunto de acciones que quedarán estrictamente prohibidas durante la ejecución del proyecto; son acciones que por su naturaleza causarían efectos negativos en los ecosistemas, por tal razón, tiene que prohibirse su realización o ejecución. Estas más que nada tienen que ver con la buena educación y seguimiento de indicaciones para prevenir y evitar daños a los ecosistemas.

Las obras y/o acciones que se proponen como medidas ambientales, se determinaron en función de los impactos adversos identificados, y estas a su vez se busco que cumplan con los siguientes criterios:

Tabla VII-1. Criterios para la adopción de medidas.

Característica	Descripción
<i>Viabilidad técnica</i>	Que sean acciones en donde, las condiciones socioeconómicas y geográficas del entorno en el que se ubica el proyecto, permita su aplicación.
<i>Eficacia</i>	Se refiere a la capacidad de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
<i>Eficiencia</i>	Relación existente entre los objetivos que persigue la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Característica	Descripción
	medida y los medios necesarios para conseguirlos.
<i>Viabilidad económica</i>	Relación positiva entre el costo de la aplicación de la medida y el beneficio ambiental a obtener.
<i>Viabilidad financiera</i>	Coherencia entre el costo de la aplicación de la medida y las posibilidades presupuestarias del promovente.
<i>Habilidad de implementación, mantenimiento, seguimiento y control</i>	En la medida de lo posible, las medidas deben ser factibles de realizarse, conservarse y controlarse hasta la conclusión de cada etapa del proyecto.
<i>Sinergia</i>	Búsqueda de reforzamiento entre sí, es decir, de unas medidas con otras.

A continuación, se presentan las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o prohibitivas de los impactos adversos a generarse con la ejecución del proyecto, para cada una de las etapas del proyecto.

VII.1.1. Medidas de prevención y mitigación en la etapa de selección y preparación del sitio

En la siguiente tabla se presenta de manera resumida las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o prohibitivas de los impactos potenciales que pudieran presentarse durante la etapa de preparación del sitio. En dicha tabla se señala el o los factores ambientales impactados, los elementos atendidos, la medida de forma clara, concisa y precisa, el tipo de medida, el o los indicadores de seguimiento y periodo de ejecución y en el apartado VII.2 se presenta el Programa de Manejo Ambiental, el cual esta integrado por las fichas técnicas de cada una de las medidas propuestas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla VII-2. Medidas de Prevención, mitigación y/o compensación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de selección y preparación del sitio.

Actividad	Factor Ambiental	Elemento Atendido	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
Previo y durante el desmonte	Suelo. Flora. Fauna	Diversidad florística y ecosistemas forestales.	Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, para atenuar el impacto ambiental sobre los servicios ambientales que presta la superficie solicitada para conservación CUSTF. En el Anexo 5 se adjunta el programa de rescate y reubicación de flora silvestre, y donde se señalan todos los pormenores del programa.	Mitigación	Superficie restaurada (ha). Sobrevivencia del 80%.	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Ejecutar un programa de reforestación en una superficie de 60 ha, como medida de compensación ambiental, para reducir el impacto que se generará sobre los servicios ambientales que presta la superficie solicitada para CUSTF. En el Anexo 7 se adjunta el programa donde se	Compensación	Superficie restaurada (ha). Sobrevivencia del 80%.	Durante la etapa de preparación del sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Elemento Atendido	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
			presentan los pormenores sobre la medida.			
			Retirar la capa de suelo fértil y utilizarlo en las áreas de reubicación de flora y/o en la de reforestación, para incrementar la posibilidad de éxito de la reubicación de flora silvestre y/o reforestación de 60 ha.	Mitigación	Bitácora diaria de seguimiento y control de volumen de suelo rescatado y reubicado.	Durante la etapa de preparación del sitio.
		Protección de suelos.	Se utilizarán letrinas aboneras para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	No. De letrinas aboneras en uso y No. De trabajadores en el proyecto.	Durante la etapa de preparación del sitio.
	Suelo. Agua	Protección de cuerpos de agua, hidrología superficial y subterránea	El mantenimiento de maquinaria pesada y abastecimiento de aceites y combustibles, se realizarán en sitios establecidos y autorizados.	Prevención	Bitácoras de mantenimiento de la maquinaria. Bitácoras de seguimiento y control del abastecimiento de aceites y combustibles.	Durante la etapa de preparación del sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Elemento Atendido	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
			Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo, a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.	Prevención	No. De sitios acondicionados. Bitácoras semanales de supervisión, para seguimiento y control de las condiciones de la maquinaria y equipo.	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.	Prevención	No. De contenedores colocados.	Durante la etapa de preparación del sitio.
Suelo	Protección de suelos	de	Manejo de residuos peligrosos	Prevención	No. De manifiestos de entrega recepción de residuos peligrosos	Durante la etapa de preparación del sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Elemento Atendido	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
	Suelo, Flora, Fauna y Agua	Protección y recuperación de suelos. Diversidad florística y ecosistemas forestales. Diversidad faunística. Captura de agua.	En la medida de lo posible programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica. Así mismo, ejecutar las actividades de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos	Prevención	Bitácoras diarias de seguimiento del desmonte	Durante la etapa de preparación del sitio.
			Impartir pláticas de educación ambiental	Prevención	No. De pláticas por año	Durante la etapa de preparación del sitio.
Flora	Ecosistemas forestales		Derribo direccional del arbolado durante el desmonte	Mitigación	Bitá de actividades de desmonte, 0% de vegetación afectada por el desmonte	Durante la etapa de preparación del sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Elemento Atendido	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
		Protección, conservación y formación de suelos	Los volúmenes forestales resultantes serán triturados y almacenados para su posterior utilización en las superficies propuestas para reubicación de plantas rescatadas.	Compensación	Volumen forestal triturado y reubicado (m ³)	Durante la etapa de preparación del sitio.
		Hábitat. Especies en NOM-059- SEMARNAT- 2010.	Ejecutar el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, adjunto en el Anexo 6.	Mitigación	Número de ejemplares rescatados por especie. Número de organismos rescatados listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tasa de sobrevivencia (organismos reubicados vs organismos rescatados). Tasa de captura total (organismos capturados vs organismos observados)	Durante la etapa de preparación del sitio.
Fauna		Diversidad de especies	Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre durante las actividades de desmonte, despalme,	Prevención	No. De señalizaciones instaladas	Durante la etapa de preparación del sitio.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Elemento Atendido	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
			construcción y operación del proyecto.			
Agua		Protección de cuerpos de agua, hidrología superficial y subterránea	Construcción de obras de drenaje para permitir el libre flujo de escurrimientos superficiales del SAR y garantizar la no afectación a este tipo de escorrentías en las áreas cercanas.	Prevención	No. De obras de drenaje realizadas. Superficie beneficiada. Bitácoras de seguimiento.	Durante la etapa de preparación del sitio.

VII.1.2. Medidas preventivas y de mitigación en la etapa de construcción

En la siguiente Tabla se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante la etapa de construcción del proyecto.

Tabla VII-3. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de construcción.

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Indicador de seguimiento	Período de Ejecución
Despalme y nivelación	Suelo y aire	Protección de suelos. Disminución en la calidad del aire	Se utilizarán letrinas aboneras para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	No. De letrinas De trabajadores en el proyecto.	Previo a las actividades de despalme y nivelación
			Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.	Mitigación	No. De contenedores colocados.	Previo a las actividades de despalme y nivelación
			Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la operación.	Prevención	Bitácoras mensuales incluidas en los reportes semestrales	Posterior a las actividades de despalme

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Indicador de seguimiento	Período de Ejecución
			Aplicar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación	Bitácoras diarias de seguimiento	Durante el despalme, de nivelación y construcción del proyecto
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención	Bitácoras de seguimiento No. De fallas	Previo y durante las actividades de despalme y nivelación
Fauna y aire	Afectación a la fauna silvestre y disminución en la calidad del aire		Definir y establecer un horario diurno, de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	Prevención	Control de horario de entrada y salida del trabajo. Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.	Previo y durante las actividades de despalme y nivelación

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Indicador de seguimiento	Período de Ejecución
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Prevención	No. eventos de emisiones de gases y No. De eventos de emisiones de ruidos	Previo y durante las actividades de despalme y nivelación
			Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Mitigación	Bitácoras de seguimiento	Previo y durante las actividades de construcción
Construcción Aire		Disminución en la calidad del aire	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención	Bitácoras de seguimiento	Previo y durante las actividades de construcción
			Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de cualquier tipo de material, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para	Mitigación	Bitácoras de seguimiento. No. de llamadas de atención por no cumplir con la medida.	Previo y durante las actividades de construcción

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Indicador de seguimiento	Período de Ejecución
			cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.			
Limpeza final del área	Suelo	Disminución de la calidad del suelo.	Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.	Mitigación	No. de empresas contratadas de contenedores para almacenamiento temporal de residuos peligrosos. No. de manifiestos por la entrega recepción de residuos peligrosos.	Previo y durante las actividades de construcción de manifiestos de recepción de residuos peligrosos.
		Disminución de la calidad del suelo.	Se retirarán todas las máquinas y el equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.	Mitigación	Registros de entrega recepción de maquinaria, equipos, etc. Finiquito de	Previo y durante las actividades de limpieza final

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor ambiental	Elemento atendido	Medida	Clasificación de la medida	Indicador de seguimiento	Período de Ejecución
					contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo.	
			Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Mitigación	No. de registros de recolección y traslado de residuos. No. de empresas contratadas para el retiro de los residuos.	Previo y durante las actividades de limpieza final

VII.1.3. Medidas preventivas y de mitigación en la etapa de operación y mantenimiento

Dos de los tres impactos adversos más importantes que se pueden producir en la etapa de operación y mantenimiento, valorados como moderados, son mitigables. En la siguiente Tabla se presentan las medidas de prevención y mitigación a ser aplicadas.

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Tabla VII-4. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos adversos más importantes del proyecto durante la etapa de operación y mantenimiento.

Actividad	Factor Ambiental	Impacto	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
Tránsito en el proyecto	Suelo	Disminución de la calidad del suelo.	Uso de letrinas aboneras, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Prevención	No. De letrinas aboneras y De trabajadores en el proyecto.	Durante la operación y mantenimiento del proyecto
			Recolectar los materiales de construcción del área proyecto y áreas aledañas a la misma, y colocarlos en el relleno sanitario más cercano.	Mitigación	No. de registros de recolección y traslado de residuos de materiales o escombros. No. de empresas contratadas para el retiro de los residuos de materiales de construcción.	Previo y durante las actividades de operación y mantenimiento

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Impacto	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
			Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento del mantenimiento del proyecto.	Prevención	Bitácoras de seguimiento	Previo y durante las actividades de operación y mantenimiento
			Aplicar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación	Bitácoras diarias de seguimiento	Previo y durante las actividades de mantenimiento
	Aire	Disminución en la calidad del aire	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención	Bitácoras de seguimiento.	Previo y durante las actividades de mantenimiento

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Impacto	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
Mantenimiento de instalaciones del proyecto	Aire	Disminución en la calidad del aire	Definir y establecer horario diurno, para la realización de actividades, con la intención de disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.	Prevención	Registro de entrada y salida del trabajo. Visitas sorpresa del supervisor.	Previo y durante las actividades de mantenimiento
			Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.	Prevención	No. eventos de emisiones de gases y No. de eventos de emisiones de ruidos.	Previo y durante las actividades de mantenimiento
			Se procurará mantener húmedas las superficies de construcción para disminuir la generación de polvos.	Mitigación	Bitácoras de seguimiento.	Previo y durante las actividades de mantenimiento
			Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de materiales, será	Mitigación	Bitácoras de seguimiento. No. de llamadas de atención por no cumplir con la medida.	Previo y durante las actividades de mantenimiento

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Impacto	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
			necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.			
			Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención	Bitácoras de seguimiento.	Previo y durante las actividades de mantenimiento
			Se colocarán contenedores de 200 litros, con tapa, para la recolección de basura.	Mitigación	No. De contenedores colocados	Previo y durante las actividades de mantenimiento
	Suelo	Disminución de la calidad del suelo.	Se utilizarán las letrinas de la aboneras para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.	Mitigación	No. de Letrinas en uso.	Durante las actividades de mantenimiento del proyecto.
			Se deberá contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de	Mitigación	No. de empresas contratadas. No. de	Durante el mantenimiento del proyecto

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Impacto	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
			mantenimiento.		contenedores para almacenamiento temporal de residuos peligrosos. No.de manifiestos por la entrega recepción de residuos peligrosos.	
			Se recolectarán todos los materiales sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.	Mitigación	No. de registros de recolección y traslado de residuos de materiales o escombros. No. de empresas contratadas para el retiro de los residuos de materiales	Durante el mantenimiento del proyecto

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO Modalidad B-
Regional

Actividad	Factor Ambiental	Impacto	Medida	Clasificación de la Medida	Indicador de Seguimiento	Período de Ejecución
					construcción.	
	Suelo	Generación de residuos sólidos	Recolección de residuos sólidos que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento, preferentemente serán separados en orgánicos e inorgánicos y serán depositados en el relleno sanitario más cercano y serán mínimos.	Mitigación	Bitácoras de seguimiento.	Durante la operación del proyecto
	Suelo y aire	Generación de residuos sólidos	Establecimiento de un manual de buenas prácticas	Mitigación	Nula presencia de accidentes e incidentes	Durante la operación del proyecto

VII.1.4. Medidas prohibitivas a implementar durante todas las etapas del proyecto

Adicionalmente a las medidas de prevención y mitigación a continuación se presentan algunas medidas de prohibición para el buen desarrollo del proyecto.

Tabla VII-5. Medidas prohibitivas durante las etapas de proyecto.

Medida	Impacto atendido
Estarán prohibidas las actividades de mantenimiento de maquinaria pesada y vehículos relacionados con el proyecto dentro del área del proyecto.	Reducción de la contaminación del suelo y mantos freáticos
Quedará prohibido arrojar cualquier tipo de residuo o desecho a los cuerpos de agua y/o en áreas cercanas al proyecto.	Reducción de la contaminación del suelo y mantos freáticos
Se prohibirá el uso de fuego para la eliminación de malezas en el área del proyecto	Reducción de la cobertura vegetal aledaña al proyecto, así como protección del suelo.
Se prohibirá el uso del fuego, fuera de las áreas establecidas previamente para ello.	Reducción de la cobertura vegetal aledaña al proyecto, así como protección del suelo.
Quedará prohibido el saqueo y/o aprovechamiento de flora silvestre	Reducción de la cobertura vegetal aledaña al proyecto, así como protección del suelo
Quedará prohibido la captura, molestia y/o cacería de fauna silvestre	Reducción de la diversidad y abundancia de la fauna silvestre que existe en el predio y áreas aledañas.

VII.2. Programa de manejo ambiental

El programa de manejo ambiental establece los principios, responsabilidades, calendario de ejecución y procedimientos para ejercer la vigilancia ambiental de los compromisos ambientales del proyecto, es decir, vigilar que se apliquen y ejecuten las medidas ambientales propuestas, durante todas las etapas del proyecto, para dar cumplimiento con lo anterior debemos tener claro lo siguiente:

- Cuales son las medidas ambientales comprometidas en cada una de las etapas.
- Las bases y/o metodologías necesarias para la aplicación y cumplimiento de cada una de las medidas.
- Tener presentes los indicadores de desempeño ambiental para la medición del grado de éxito de las medidas ambientales.
- Establecer el periodo de ejecución de los procedimientos operativos y su temporalidad, así como, designar personal responsable.

Por lo anterior, se presenta la ficha técnica de cada una de las medidas ambientales propuestas, las cuales incluyen los siguientes aspectos:

- Impacto al que se dirige.
- Medida propuesta
- Tipo de medida
- Efecto que previene, mitiga o compensa
- Definición de la medida
- Objetivo.
- Eficacia.
- Aspectos que comprende la medida.
- Sinergia.
- Responsable de su gestión.
- Necesidades de mantenimiento.

- Indicadores de seguimiento y control.
- Prioridad
- Recursos humanos y materiales.
- Periodo de ejecución.

VII.2.1. Medidas a implementar en la etapa de selección y preparación del sitio

A continuación, se describe la forma en que se ejecutará cada una de las medidas propuestas en la etapa de preparación del sitio, las cuales se presentan por medio de fichas técnicas específicas.

Tabla VII-6. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de rescate y reubicación de flora silvestre.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación).	
Características de la medida	Descripción
Medida	Ejecutar un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre en una superficie de 37 634 ha, en las áreas solicitadas para CUSTF.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reducción de la pérdida de suelo por la eliminación de la cobertura vegetal y reducción de la pérdida de captura de agua. En general mitigar los impactos sobre los servicios ambientales que presta la superficie solicitada para CUSTF.
Descripción de la medida	Con la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre se mitiga la pérdida de suelo y la pérdida de captura de agua; toda vez que, al realizar las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.
Objetivo	Minimizar el proceso de pérdida de suelo en al menos 14.000 ha con la reubicación de especies de flora silvestre en esta superficie producto del rescate.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que	Con la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de flora se mitiga la pérdida de suelo y la pérdida de captura de agua; toda vez que, al realizar

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación).

Características de la medida	Descripción
comprende	<p>las actividades de reubicación de la flora silvestre rescatada, se tendrá una superficie con mayor cobertura forestal, con lo que se podrá capturar más agua y, además, propiciará la protección del suelo.</p> <p>Las actividades de rescate y reubicación de flora silvestre se pretender realizar en una superficie de 14 ha. A continuación, se presentan las coordenadas UTM de la superficie propuesta para actividades de reubicación de flora silvestre, y en la figura siguiente se presenta la ubicación geográfica de la misma.</p>

Cuadro De Construcción de La Superficie de Reubicación de Flora Silvestre Dividida en 5 Poligonos			Cuadro de Construcción de La Superficie de Reubicación de Flora Silvestre Dividida en 5 Poligonos		
Polígono 1			Polígono 4		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y		X	Y
1	596136.3064	2663819.7918	1	595162.6219	2662415.3710
2	596118.3147	2663875.3544	2	595174.0605	2662523.8135
3	596129.9564	2663935.6795	3	595181.0267	2662550.8894
4	596132.6022	2663963.7254	4	595177.2257	2662584.6129
5	596135.2481	2663993.3588	5	595221.3424	2662591.2701
6	596151.1231	2664081.7298	6	595293.3669	2662592.8926
7	596168.0565	2664127.2382	7	595295.8888	2662574.6526
8	596235.2608	2664079.0840	8	595278.4263	2662549.7817
9	596246.3733	2664054.7422	9	595260.4346	2662498.9816
10	596220.4441	2664022.4630	10	595242.9720	2662474.1107
11	596214.0941	2663992.8296	11	595230.8012	2662473.0524
12	596226.2649	2663953.6712	12	595210.6928	2662476.7566
13	596228.3816	2663919.2753	13	595203.2844	2662468.2899
14	596254.3108	2663872.7085	14	595219.1595	2662424.3690
15	596253.7816	2663839.9001	15	595213.3386	2662413.7856
16	596222.0130	2663800.2787	16	595180.9989	2662405.6685
17	596180.6745	2663794.7648	Superficie: 1.430 ha		
Superficie: 3.000 ha			Polígono 5		
Polígono 2			Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y		X	Y
			1	595265.0234	2661860.8787

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación).

Características de la medida	Descripción					
1	595676.4231	2663476.1783	2	595255.5165	2661913.9678	
2	595664.9137	2663488.4814	3	595248.8308	2661951.4591	
3	595642.6886	2663553.5691	4	595246.0541	2661996.1916	
4	595641.9063	2663588.9290	5	595238.0782	2662024.2722	
5	595658.1399	2663623.9349	6	595234.5705	2662068.1873	
6	595746.6701	2663610.3223	7	595237.2876	2662077.8311	
7	595781.7317	2663556.8362	8	595251.9533	2662079.0129	
8	595859.7812	2663498.0361	9	595266.6483	2662083.2184	
9	595969.1736	2663492.7013	10	595331.9048	2662090.9612	
10	596006.7739	2663477.9742	11	595364.2941	2662115.3560	
11	596020.8591	2663462.4791	12	595379.0551	2662000.5850	
12	595986.1005	2663438.0415	13	595392.4480	2661764.5291	
13	595961.2741	2663408.3125	14	595323.1887	2661821.7112	
14	595943.3475	2663436.8284	15	595265.6168	2661845.2027	
15	595913.2243	2663445.9154	Superficie: 3.620 ha			
16	595896.3348	2663444.2922	Superficie total: 14.000 ha			
17	595887.2723	2663430.4962				
18	595863.6249	2663411.9481				
19	595839.1165	2663433.6953				
20	595825.4812	2663440.9772				
21	595804.9536	2663439.4823				
22	595742.3045	2663404.7406				
23	595703.0486	2663410.0112				
24	595681.9794	2663426.5688				
Superficie: 4.000 ha						
Polígono 3						
Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R						
Vértice	X	Y				
1	595550.5025	2663225.9942				
2	595535.1566	2663238.6943				
3	595542.5649	2663252.9818				
4	595561.9524	2663253.3547				
5	595562.6004	2663299.0772				
6	595627.9348	2663281.4161				
7	595680.3665	2663348.9342				
8	595744.4940	2663306.1918				
9	595743.8034	2663250.8348				
10	595564.6975	2663169.6484				
11	595549.4441	2663185.2483				
Superficie: 1.950 ha						

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación).

Características de la medida	Descripción
	
	<p>Actualmente en la superficie que se solicita para CUSTF, se estimó que se tiene una pérdida de suelo por erosión hídrica de 1,547.203 ton/año, una vez ejecutadas las actividades de CUSTF esta pérdida de suelo se incrementaría a 2,757.386 ton/año; con lo que podemos decir que, si el proyecto no se llegara a ejecutar y solo se realiza el CUSTF, se tendría que mitigar un total de 1,210.183 toneladas/año.</p> <p>Una vez implementadas las actividades de reubicación de flora silvestre, se reducirá la pérdida de suelo por erosión hídrica.</p>
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica la disminución de áreas con problemas de erosión de suelo, áreas que servirán como hábitat para la fauna silvestre y, además, favorece la captura de agua.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de rescate y reubicación de flora nativa. Exige seguimiento y documentación
Necesidad de mantenimiento	Durante los 3 primeros meses después de realizar la reubicación, posteriormente nula.
Indicadores de seguimiento y control.	Superficie total restaurada (ha) y porcentaje de sobrevivencia de la reubicación del 80%.
Prioridad	Alta

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación).

Características de la medida	Descripción
	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de manejo flora silvestre (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo para ejecutar las actividades de extracción, traslado y plantación (entendida como la reubicación y/o establecimiento de ejemplares en el área de reubicación), en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor en campo
10	Equipo Técnico responsable de las actividades operativas del proyecto (2 brigadas de 5 personas cada una).

Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
Zapapicos	5	Pieza
Palas	5	Pieza
Barretas	3	Pieza
Machetes	5	Pieza
Hachas	3	Pieza
Serrote	2	Pieza
Lima para afilado	5	Pieza
Tijeras podadoras	4	Pieza
Sellador en aerosol	5	Pieza
Vehículo tipo pickup	1	Unidad
Enraizador	5	kilogramo

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación).																			
Características de la medida	Descripción																		
	<table border="1"> <tr> <td>Cinta fluorescente</td> <td>25</td> <td>Rollos</td> </tr> <tr> <td>Costales de ixtle</td> <td>130</td> <td>Piezas</td> </tr> <tr> <td>Lona (8*3m)</td> <td>24</td> <td>Metros cuadrados</td> </tr> <tr> <td>Cascos</td> <td>10</td> <td>Pieza</td> </tr> <tr> <td>Chalecos de seguridad</td> <td>10</td> <td>Pieza</td> </tr> <tr> <td>Guantes</td> <td>10</td> <td>Pares</td> </tr> </table>	Cinta fluorescente	25	Rollos	Costales de ixtle	130	Piezas	Lona (8*3m)	24	Metros cuadrados	Cascos	10	Pieza	Chalecos de seguridad	10	Pieza	Guantes	10	Pares
Cinta fluorescente	25	Rollos																	
Costales de ixtle	130	Piezas																	
Lona (8*3m)	24	Metros cuadrados																	
Cascos	10	Pieza																	
Chalecos de seguridad	10	Pieza																	
Guantes	10	Pares																	
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución es de 6 meses en promedio, dichas actividades se irán realizando de manera gradual, durante los 10 años de vigencia para preparación del sitio y construcción, conforme se vayan ejecutando las actividades del desmonte.																		

Tabla VII-7. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de reforestación.

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Ejecutar un programa de reforestación en una superficie de 60.000 ha, en vegetación de tipo selva baja caducifolia, con baja cobertura forestal, para reducir el impacto que se generará sobre los servicios ambientales que presta la superficie solicitada para CUSTF. En el Anexo 7 se adjunta el programa que se pretende ejecutar, con todas sus especificaciones.
Tipo de medida	Compensación
Efecto que compensa	Reducción de la pérdida de suelo por pérdida de la cobertura vegetal, reducción de la pérdida de captura de agua, compensa la abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.
Definición de la medida	El desmonte ocasionará la pérdida de vegetación forestal y con ello la pérdida de suelo en una superficie de 37.634 ha, la cual se encuentra cubierta por Selva baja caducifolia y matorral sarcocaula. Este efecto se compensará con la aplicación de las actividades de reforestación, es decir se propone llevar a cabo un programa de reforestación en una superficie de 60.000 ha en áreas cubiertas por selva baja caducifolia, al interior del SAR del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.																														
Características de la medida	Descripción																													
Objetivo	Minimizar el proceso de pérdida de suelo por erosión hídrica en al menos 60.000 ha con la reforestación de especies nativas.																													
Eficacia	Alta																													
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>El área propuesta para ejecutar las actividades de reforestación de especies nativas como medida de compensación ambiental se determinó en común acuerdo con el promovente del proyecto, atendiendo a las siguientes premisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Que la ubicación del área a reforestar se encontrara dentro del SAR del proyecto. 2. Que las áreas a reforestar se encontraran en lo posible lo más cercano a la superficie donde se ejecute el CUSTF, para facilitar las actividades de reforestación. <p>Teniendo en consideración lo anterior, con la ayuda de un sistema de Información Geográfica (SIG), se realizó una sobre posición de la superficie solicitada para CUSTF y el uso de suelo y/o vegetación a nivel SAR del proyecto.</p> <p>Como resultado de dicha sobre posición se obtuvo un área con una superficie de 60.000 ha, para ejecutar las actividades de reforestación.</p> <p>A continuación, se presentan las coordenadas UTM de la superficie propuesta para actividades de reforestación y posteriormente se presente una figura con la ubicación geográfica de la misma.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Cuadro de construcción de la superficie de reforestación dividida en 3 polígonos</th> </tr> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">Polígono 1</th> </tr> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Vértice</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">X</th> <th style="text-align: center;">Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">592954.1588</td> <td style="text-align: center;">2661804.0651</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">592931.9647</td> <td style="text-align: center;">2661766.9509</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">592911.1944</td> <td style="text-align: center;">2661713.1828</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">592898.4559</td> <td style="text-align: center;">2661404.9266</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">592904.5792</td> <td style="text-align: center;">2661263.2405</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">592926.2516</td> <td style="text-align: center;">2661232.3792</td> </tr> </tbody> </table>	Cuadro de construcción de la superficie de reforestación dividida en 3 polígonos			Polígono 1			Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		X	Y	1	592954.1588	2661804.0651	2	592931.9647	2661766.9509	3	592911.1944	2661713.1828	4	592898.4559	2661404.9266	5	592904.5792	2661263.2405	6	592926.2516	2661232.3792
Cuadro de construcción de la superficie de reforestación dividida en 3 polígonos																														
Polígono 1																														
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R																													
	X	Y																												
1	592954.1588	2661804.0651																												
2	592931.9647	2661766.9509																												
3	592911.1944	2661713.1828																												
4	592898.4559	2661404.9266																												
5	592904.5792	2661263.2405																												
6	592926.2516	2661232.3792																												

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.

Características de la medida	Descripción	
7	592974.0989	2661190.1289
8	592852.6145	2661071.3778
9	592870.5653	2660975.1267
10	592851.9596	2660982.5173
11	592827.6179	2661002.0965
12	592818.6221	2661046.0174
13	592800.1012	2661041.7841
14	592790.5762	2661030.1424
15	592765.7053	2661028.5549
16	592752.4761	2661040.7257
17	592743.2311	2661068.0043
18	592732.3677	2661074.5925
19	592726.0177	2661108.4592
20	592701.1468	2661150.7926
21	592702.7343	2661173.0177
22	592682.6260	2661216.4094
23	592671.5134	2661236.5178
24	592703.2635	2661230.1678
25	592732.3677	2661219.0553
26	592745.5969	2661221.7011
27	592755.6511	2661231.7553
28	592777.8761	2661234.4011
29	592809.6262	2661234.9303
30	592836.0846	2661235.4595
31	592850.9013	2661242.3386
32	592853.5471	2661277.7929
33	592850.9013	2661317.4805
34	592841.9054	2661336.5305
35	592842.9638	2661348.7014
36	592838.2013	2661369.3389
37	592842.9638	2661405.3223
38	592835.5554	2661417.4932
39	592850.9013	2661447.6557
40	592851.4305	2661469.8808
41	592848.7846	2661511.6850
42	592820.7387	2661547.6684
43	592810.1554	2661569.3643
44	592804.3345	2661607.4644
45	592819.6804	2661634.4519
46	592844.0221	2661657.2061

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.

Características de la medida

Descripción

47	592840.3179	2661728.6438
48	592823.9137	2661739.7563
49	592807.5095	2661778.9147
50	592821.7971	2661810.6648
51	592838.7304	2661831.3023
52	592880.0055	2661841.8857
53	592900.6431	2661858.8190
54	592925.5139	2661905.9150
55	592962.1928	2661902.2497

Superficie: 9.000 ha

Polígono 2

Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y
1	592428.9104	2661218.1707
2	592459.0730	2661218.1707
3	592489.3414	2661194.0936
4	592513.4185	2661180.3352
5	592558.1332	2661172.1331
6	592581.6239	2661202.3335
7	592655.6230	2661224.7270
8	592664.6739	2661228.9154
9	592673.9344	2661217.0091
10	592678.2339	2661202.7878
11	592695.7625	2661172.3606
12	592693.8399	2661147.4456
13	592697.5441	2661133.4227
14	592713.1545	2661107.4935
15	592722.9441	2661093.4705
16	592726.9129	2661064.3663
17	592735.9087	2661061.7205
18	592744.9046	2661030.4996
19	592754.1650	2661022.8266
20	592770.5692	2661019.6516
21	592795.4401	2661021.2391
22	592806.0235	2661034.7329
23	592811.8443	2661032.6162
24	592818.7235	2660997.4266
25	592836.7152	2660979.9641
26	592853.1194	2660961.4432

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

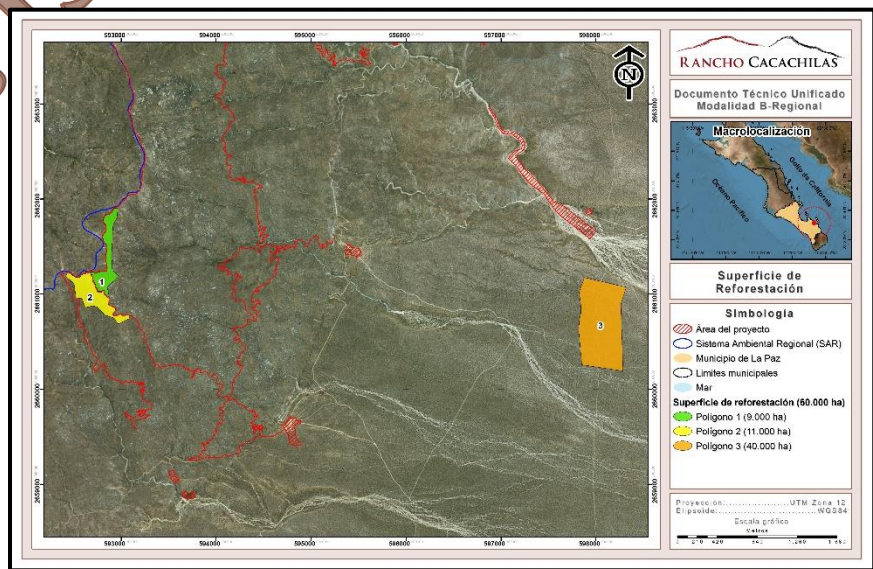
Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.

Características de la medida	Descripción	
	27	592871.6403 2660957.2098
	28	592877.4611 2660946.0973
	29	592867.4885 2660920.6410
	30	592865.5041 2660898.1514
	31	592867.4885 2660881.9457
	32	592877.0797 2660877.9769
	33	592895.2698 2660873.6774
	34	592917.0980 2660859.4560
	35	592936.6110 2660855.1565
	36	592941.9027 2660825.3909
	37	592923.0511 2660809.1851
	38	592910.7865 2660796.2591
	39	592909.7943 2660783.0299
	40	592922.6928 2660770.4621
	41	592931.6225 2660774.7616
	42	592937.2449 2660773.1080
	43	592948.1590 2660768.8085
	44	592961.3882 2660775.4231
	45	592967.0106 2660781.7070
	46	592974.9481 2660782.3684
	47	592979.2476 2660787.6601
	48	592993.4966 2660786.9325
	49	592999.8466 2660785.0804
	50	593006.9903 2660779.7887
	51	593010.4299 2660776.8783
	52	593015.7216 2660770.2637
	53	593021.8070 2660765.2366
	54	593029.4800 2660771.3220
	55	593041.3862 2660775.0262
	56	593048.2654 2660778.7304
	57	593057.5258 2660778.7304
	58	593064.9342 2660775.8200
	59	593081.3384 2660776.8783
	60	593085.3072 2660774.4970
	61	593078.5095 2660741.8245
	62	592988.0492 2660693.4528
	63	592967.6270 2660685.2161
	64	592922.6582 2660749.6375
	65	592827.7121 2660778.9949
	66	592748.5713 2660864.5616

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.

Características de la medida	Descripción	
	67	592699.6650 2660876.6436
	68	592621.7072 2660859.0649
	69	592585.1911 2660953.9564
	70	592523.4781 2660960.7135
	71	592502.2397 2661110.9547
	72	592417.0042 2661186.4206
	Superficie: 11.000 ha	
	Polígono 3	
	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
Vértice	X	Y
1	598260.8913	2660896.1009
2	598284.1879	2660192.2103
3	597850.1055	2660257.0528
4	597817.4789	2660623.1416
5	597824.1992	2660722.9898
6	597842.2845	2660802.6338
7	597840.2214	2660883.2717
8	597821.7095	2661019.6728
9	597875.4129	2661169.4043
10	597875.9306	2661175.1655
11	598317.8969	2661073.8092
	Superficie: 40.000 ha	
	Superficie total: 60.000 ha	



DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.	
Características de la medida	Descripción
	<p>En el Anexo 7 del presente documento técnico se presenta el programa de reforestación de especies nativas donde se detallan los objetivos, metodologías y alcances de dicho programa.</p> <p>Actualmente en la superficie que se solicita para CUSTF, se estimó que se tiene una pérdida de suelo por erosión hídrica de 1,547.203 ton/año, una vez ejecutadas las actividades de CUSTF esta pérdida de suelo se incrementaría a 2,757.386 ton/año; con lo que podemos decir que, si el proyecto no se llegara a ejecutar y solo se realiza el CUSTF se tendría que mitigar un total de 1,210.183 toneladas/año.</p> <p>Una vez implementadas las actividades de reforestación de especies nativas, a partir del año 6 de haberse realizado dichas actividades, existirá una reducción de la pérdida de suelo por erosión hídrica de 8,027.72 a 4,013.86 ton/año.</p> <p>Con la implementación de las actividades de reforestación de especies nativas, a partir del año 6 habrá una reducción de pérdida de suelo de 4,013.86 ton/año. Así mismo, a partir del año 6 se tendrá una ganancia ambiental de 2,803.68 ton/año, al finalizar el periodo de los primeros 10 años se obtendrá una ganancia de 7,967.47 toneladas de suelo totales</p>
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica la disminución de áreas con problemas de pérdida de suelo por erosión y que servirán como hábitat para la fauna silvestre y, además, favorece la captura de agua.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo, bajo las actividades de reforestación de especies nativas. Exige seguimiento y documentación
Necesidad de mantenimiento	Los 3 primeros meses de establecida la reforestación, posteriormente es nula.
Indicadores de seguimiento y control.	Superficie reforestada y porcentaje de sobrevivencia del 80%. Monitoreos anuales durante tres años posteriores a la reforestación.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Suelo (estructura y compactación), captura de agua, abundancia de la vegetación y hábitat de la fauna silvestre.

Características de la medida

Descripción

para aplicar la medida. actividades de manejo y producción de planta (asesor ambiental) quien tambien será el responsable técnico de la ejecución del programa de reforestación, dos supervisores de campo y equipo operativo de 10 personas para ejecutar las actividades de reforestación, en total se ocuparán 13 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
2	Supervisores de campo
10	Jornaleros responsables de las actividades operativas del proyecto

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

No	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
1	Picos o talachos	Pieza	5
2	Palas	Pieza	5
3	Azadones	Pieza	3
4	Machetes	Pieza	3
5	Lima para afilado	Pieza	3
6	Tijeras podadoras	Pieza	5
7	Vehículo	Unidad	2
8	Guantes	Pares	10
9	Carretilla	Pieza	5
10	Manguera	Metros	80
11	Malla sombra	Rollo	1
12	Alambre galvanizado	Rollo	1
13	Bolsa de polietileno calibre 400 con fuelle (15x25)	Kg	288
15	Postes de madera (2.5 m de longitud)	Pieza	20
16	Pinzas de electricista	Pieza	1
17	Tinaco de 1,000 litros	Pieza	1

Periodo de ejecución

La presente medida se ejecutará en un periodo de 5 años posterior, a la obtención de las autorizaciones correspondientes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla VII-8. Ficha técnica de la medida: Retirar la capa de suelo fértil.

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Retirar la capa de suelo fértil en una superficie de 37.634 ha, previo a las actividades de despalme.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Disminución de la pérdida de suelo fértil, por efectos de la remoción de la vegetación.
Definición de la medida	Una vez que se realiza el desmonte de la superficie solicitada para CUSTF quedará al descubierto la capa superficial de suelo, por lo que, se deberá retirar la capa de suelo fértil previo a las actividades de despalme, trasladarlo y utilizarlo en las áreas de reubicación de flora y/o en la de reforestación, para incrementar la posibilidad de éxito de la reubicación de flora silvestre y/o planta reforestada.
Objetivo	Evitar la pérdida de suelo fértil, rescatarlo y utilizarlo en las áreas propuestas para reubicación de ejemplares rescatados y/o áreas de reforestación, para favorecer el establecimiento y desarrollo de la planta reubicada o reforestada.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez realizadas las actividades de desmonte y previo a las actividades de despalme se realizará el rescate de suelo fértil y se trasladará al área propuesta para la reforestación, dicha actividad se realizará con apoyo de vehículos tipo volteo, a los cuales se les cubrirá la caja al momento del traslado, para evitar la dispersión de polvos por efecto del viento o lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, favorece a la captura de agua, conservación del suelo y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo, durante las actividades de despalme de las áreas desmontadas. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuada la actividad.
Indicadores de	Bitácora diaria de seguimiento y control del volumen de suelo rescatado y

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Pérdida de suelo fértil.	
Características de la medida	Descripción
seguimiento y control.	reubicado.
Prioridad	Alta

Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de rescate de suelo (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 10 personas para ejecutar las actividades de rescate y traslado de suelo orgánico, en total se ocuparán 12 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor en campo
10	Equipo Técnico responsable de las actividades operativas.

Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	10
Vehículo	Unidad	2
Palas	Pieza	10
Cascos de seguridad	Pieza	10
Hachas	Pieza	5
Guantes de carnaza	Par	0
Fajas industriales	Pieza	10
Barretas	Pieza	5
Limas para afilar	Pieza	10
Machetes	Pieza	10
Costales de plástico	Pieza	300
Picos o talachos	Pieza	10

Periodo de ejecución

Esta medida se ejecutará durante un periodo de 10 años, tiempo o periodo en que se estima se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, de manera gradual.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla VII-9. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas aboneras.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo, aire y agua.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Se utilizaran las letrinas aboneras para evitar el fecalismo al ir libre, por parte del personal que intervenga en la obra.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo, del aire y del agua, además, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Se utilizarán letrinas aboneras, para evitar la defecación al aire libre.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del aire y del agua.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de contaminación del suelo, del aire y del agua por impurezas provenientes de las heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio. Una proporción correcta para el uso de las letrinas es la razón de 1 letrina por cada 15 trabajadores. Y considerando que el proyecto tiene por lo menos 2 letrinas en cada una de sus áreas de trabajo, consideramos que se cumple la razón.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, y disminuye la contaminación del suelo, aire y agua.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo del proyecto, durante las actividades de preparación del sitio. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	No. De letrinas aboneras en uso y No. De trabajadores en el proyecto.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 6 personas, un supervisor ambiental, un supervisor de campo y 4 personas del equipo operativo, quienes se encargarán de dar el mantenimiento a cada una de las letrinas, trabajadores de la misma empresa promovente, quienes instalarán las letrinas aboneras, saben y conocen el sistema de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo, aire y agua.	
Características de la medida	Descripción
	las letrinas.
	Los materiales necesarios para realizar esta medida son: vehículos de tres toneladas, equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas y cubre bocas.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta el tiempo considerado para la preparación del sitio y la construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

Tabla VII-10. Ficha técnica de la medida: Mantenimiento de maquinaria pesada y abastecimiento de aceites y combustibles.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Características de la medida	Descripción
Medida	El mantenimiento de maquinaria pesada y abastecimiento de aceites y combustibles, se realizará en sitios establecidos y autorizados.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto del mantenimiento de maquinaria en la superficie solicitada para CUSTF, evita la disminución de la calidad del suelo y del aire por derrames de aceites o combustibles y olores de los mismos.
Definición de la medida	Durante la etapa de preparación del sitio, todo mantenimiento de maquinaria y abasto de aceites y combustibles se deberán realizar en sitios autorizados por la autoridad competente.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del agua, suelo y aire.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	De manera trimestral o cada vez que se requiera se deberá realizar el mantenimiento de maquinaria pesada en los sitios autorizados y el abastecimiento de aceites y combustibles se realizará de manera semanal, también, en los sitios autorizados para tal fin. Por ninguna razón se realizarán en el área del proyecto, esto con la finalidad de evitar algún accidente relacionado al derrame de aceites y/o

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria, disminución de la calidad del suelo y aire.	
Características de la medida	Descripción
	combustibles al suelo y evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de contaminación del suelo, aire y agua.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras mensuales de mantenimiento de la maquinaria. Bitácoras semanales de seguimiento y control del abastecimiento de aceites y combustibles de la maquinaria que opera en el proyecto.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Tomando en cuenta que esta medida no será realizada directamente por el Promovente y estará en función del personal que labore en los centros autorizados para tal actividad, se estima que se ocuparan alrededor de 4 personas para realizar el mantenimiento de la maquinaria y para el abastecimiento de aceites y combustibles se ocuparan 2 personas. Los materiales necesarios para ejecutar esta medida estarán en función de las herramientas y equipo que se disponga en los centros autorizados, que básicamente son las que se utilizan en los talleres mecánicos; y en los centros para abastecimiento de aceites y combustibles se utilizaran bombas suministradores de combustible y los aceites serán suministrados por envases de litro.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida. Durante el año, por lo general son periodos de aproximadamente 3 meses, lo que dura propiamente el uso de maquinas para el desmonte, entonces, será el

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria, disminución de la calidad del suelo y aire.

Características de la medida	Descripción
	mismo periodo en que se tenga que realizar el mantenimiento de la maquinaria y abastecimiento de aceites y combustibles

Tabla VII-11. Ficha técnica de la medida: Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipo de trabajo.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.

Características de la medida	Descripción
Medida	Acondicionar un sitio para el resguardo de maquinaria y equipos de trabajo, a manera de vigilancia y supervisión de la misma, con el objeto de prevenir la contaminación del suelo por derrames de grasas, aceites y/o combustibles durante el resguardo de los mismos en horas no laborables.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del agua por el derrame de sustancias tóxicas producto de alguna fuga o derrame durante el periodo de descanso o reposo en la superficie solicitada CUSTF.
Definición de la medida	Se deberá procurar en la medida de lo posible, dejar la maquinaria y equipo resguardada en un área especial para ello, de preferencia que el área cuente con techo.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del agua y del aire por efecto de alguna fuga o derrame en el periodo de descanso o reposo de la maquinaria.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Una vez concluida la jornada de trabajo, se solicitará que la maquinaria pesada y equipo que se utilice durante las actividades de desmonte se resguarden en un área especial para ello, y se pedirá que al momento del resguardo se supervise que la maquinaria y/o equipo no presente fugas o derrames de aceites y/o combustibles, para evitar el riesgo de contaminación del agua, aire y suelo por el derrame de aceites y la emisión de contaminantes.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y disminuye los riesgos de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del agua subterránea por el mantenimiento de maquinaria.	
Características de la medida	Descripción
	contaminación del suelo, agua y aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo, y equipo operativo de las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	No. De sitios acondicionados. Bitácoras semanales de supervisión, para seguimiento y control de las condiciones de la maquinaria y equipo.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Dicha actividad la realizarán entre el personal operativo de obra y el supervisor de obra en campo, 3 personas en total. Los materiales necesarios para realizar esta medida serán básicamente tabla de apoyo, bolígrafo y bitácoras de seguimiento.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que la ejecución del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida de prevención. En promedio serán aproximadamente 3 meses de cada año, que es el tiempo promedio en que se realizan las actividades propias del desmonte y uso de maquinaria

Tabla VII-12. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Medida	Colocar contenedores con tapa de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos, ya sean desechos de obra y/o residuos domésticos (basura).
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades de preparación del sitio, habrá trabajadores

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
	<p>participando en las diferentes actividades, quienes, a la hora de tomar sus alimentos, por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica.</p> <p>Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.</p>
Objetivo	Con esta medida se pretende evitar la contaminación de los diferentes factores del ambiente, suelo, agua, aire y, además, proteger la fauna silvestre.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>Durante la etapa de preparación del sitio, se pretenden colocar los recipientes para recolección de la basura, por lo menos se colocarán 4 y se colocarán más de ser necesario, esto estará en función de la cantidad de residuos que se generen y de las diferentes áreas de trabajo.</p> <p>Cada recipiente estará identificado y en un área estratégica, debidamente señalizada para fácil ubicación, se deberá privilegiar la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente. Se contratará a una empresa autorizada para el traslado de los residuos.</p>
Sinergia	La medida es sinérgica ya que evita la contaminación de los suelos en las áreas aledañas al proyecto, que a su vez sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno. Así como, la contaminación de los escurrimientos superficiales cercanos al área del proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la etapa de preparación del sitio. Exige seguimiento y documentación.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Necesidad de mantenimiento	Cada 2 o 3 años habrá que dar mantenimiento o instalar nuevos recipientes para la recolección de residuos.
Indicadores de seguimiento y control.	No. De contenedores colocados.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 2 personas quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: recipientes de 200 litros, señalizaciones para identificar los recipientes, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante la etapa de preparación del sitio, misma que se contempla con una vigencia de 10 años.

Tabla VII-13. Ficha técnica de la medida: Manejo de residuos peligrosos.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Medida	Manejo de residuos peligrosos.
Tipo de medida	Prevención
Efecto que Previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades a realizarse en la etapa de preparación del sitio, aparentemente no habrá uso y manejo de residuos peligrosos, ya que la maquinaria y equipo se estará llevando a centros autorizados para su mantenimiento y abastecimiento de combustibles, sin embargo, se deberá estar preparado en caso de cualquier evento no previsto, para ello se realizará la contratación de una empresa externa para el manejo y disposición de residuos peligrosos en caso de generarse.
Objetivo	El objetivo de aplicar la medida es reducir en la medida de lo posible, eventos o casos de contaminación del suelo, agua y/o aire por efectos de residuos peligrosos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La generación de residuos peligrosos provenientes de procesos que utilizan sustancias químicas con características de peligrosidad, requiere la prevención de riesgos e impactos potenciales relacionados con su manejo en cualquier industria, obra y/o actividad.</p> <p>Los residuos peligrosos son todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicamente infecciosas (CRETIB) representan un peligro para el equilibrio ecológico, de acuerdo a lo que se establece en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, y lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>La metodología a seguir para poner en práctica la medida es:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Buscar empresas que cuenten con registro y autorización ante SEMARNAT, para el manejo y disposición final de residuos peligrosos en el municipio de La Paz.2. Contratar la empresa que ofrezca mejores servicios y que tenga la capacidad para manejar los residuos peligrosos provenientes del proyecto. <p>A su vez la empresa contratada en conjunto con la empresa promotora del proyecto realizará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Identificación y clasificación de las sustancias, materiales manejados, residuos peligrosos generados y sus características de peligrosidad.- Para identificar los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación CRETIB establecida en la NOM-052-ECOL-1993.2. Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.- Para determinar las

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.

Características de la medida	Descripción de la medida.
	<p>características de los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación y descripción CRETIB establecida en la NOM-052-ECOL-1993.</p> <p>3. Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.- La Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos. Uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que se establecerá el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p> <p>4. Determinar las áreas, procesos y puntos específicos de generación de residuos peligrosos en las actividades de la obra.- Para poder implantar medidas de control y minimización de la generación de residuos peligrosos, se determinarán las áreas, procesos y puntos específicos donde se generan y manejan los residuos peligrosos o susceptibles de convertirse en peligrosos, y se establecerá un croquis e inventario de puntos de generación y manejo de residuos por volumen y característica de peligrosidad y sus posibles incompatibilidades de manejo.</p> <p>5. Establecer sistemas, métodos y procedimientos para el manejo adecuado de los residuos peligrosos de los puntos de generación hacia los almacenes temporales de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos se envasarán de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envase de acuerdo con la</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
	<p>normatividad aplicable.</p> <p>6. Habilitar áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de conformidad con las disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos.- El almacenamiento temporal de residuos peligrosos se realizará en tanques de acero, resguardados en un área segura, supervisada y de acceso restringido, con piso de concreto, canales perimetrales de contención y señalización preventiva.</p> <p>7. Disposición final de los residuos peligrosos.- Para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el proyecto, se almacenarán en depósitos herméticos para su entrega final a la empresa contratada para el manejo y disposición final de estos residuos.</p>
Sinergia	La medida es sinérgica ya que evita la contaminación del suelo, de los escurrimientos superficiales cercanos al área del proyecto y del aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la etapa de preparación del sitio. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	No. De manifiestos de entrega recepción, de los residuos peligrosos, por parte de la empresa externa encargada del manejo y disposición final de residuos peligrosos.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	<p>Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 3 personas, quienes formarán parte de la empresa externa que se contratará para la recolección, manejo y disposición final de los residuos peligrosos.</p> <p>Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo para el traslado de los residuos, recipientes con tapa de sellado hermético, equipo de protección personal, como guantes, goggles, overol y botas de trabajo.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante la etapa de preparación del sitio, misma que se contempla con una vigencia de 10 años.

Tabla VII-14. Ficha técnica de la medida: Programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje y realizar el desmonte de manera paulatina.

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Características de la medida.	Descripción
Medida	En la medida de lo posible programar las actividades de remoción de vegetación y despalme en época de estiaje para evitar la erosión hídrica. Así mismo, ejecutar las actividades de manera paulatina, disminuyendo con esto el tiempo de exposición del suelo a los factores climáticos (lluvia principalmente) con los consecuentes riesgos.
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Se reduce el riesgo de erosión hídrica por exposición del suelo desprovisto de vegetación a la temporada de lluvias.
Definición de la medida	Ejecutar las actividades de remoción de vegetación en temporadas idóneas para evitar cualquier tipo de erosión.
Objetivo	Evitar la erosión del suelo.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida y aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de erosión del suelo, con el hecho de ejecutar el desmonte de manera gradual y sobre todo considerando las mejores temporadas en el año, es decir, en aquellos meses en los cuales no haya probabilidades de lluvia.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica que la fauna tenga oportunidad de desplazarse al realizar el desmonte de manera paulatina y el suelo no se expone a ser erosionado
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y constructor. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula, una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras diarias de seguimiento del desmonte.
Prioridad	Alta

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos: Riesgo de erosión del suelo por exposición a factores climáticos.	
Características de la medida.	Descripción
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de un supervisor ambiental y supervisor de obra en campo, quienes se encargarán de dar seguimiento y de vigilar que las actividades se realicen en época de estiaje y de manera paulatina. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: un vehículo, tabla de apoyo, bitácoras diarias de seguimiento y bolígrafo.
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años conforme se vayan ejecutando las actividades del proyecto.

Tabla VII-15. Ficha técnica de la medida: Impartir pláticas de educación ambiental.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Impartición de pláticas de educación ambiental.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que previene	Reduce la muerte incidental de la fauna silvestre.
Definición de la medida	La falta de conocimientos y preparación de las personas hace que, al enfrentarse a situaciones con fauna silvestre, se quieran proteger y por ende atacan a la fauna. Con las diferentes prácticas de concientización se pretende dar los conocimientos necesarios a los trabajadores para que contribuyan al cuidado, manejo y protección de la fauna silvestre.
Objetivo	Se programarán pláticas sobre la importancia, manejo y cuidado de los recursos naturales como flora, fauna, suelo y agua, con la finalidad de evitar el saqueo de flora y fauna, y sensibilizar a los trabajadores con respecto a los recursos suelo y agua.
Eficacia	Media

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	Descripción
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La forma en que se llevará a cabo dicha actividad será la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La gerencia del proyecto se encargará de organizar y preparar una plática para los trabajadores con apoyo del supervisor ambiental, donde el tema central sea la importancia, manejo y cuidado de los recursos flora y fauna silvestre, así como, los recursos suelo y agua . 2. Previo al inicio de actividades se tomará de 1 a 2 horas para impartir la plática en el área de trabajo. 3. Se tomará lista de asistencia y memoria fotográfica de todos los presentes, para tener como evidencia de la realización de la plática. 4. Se programarán pláticas cada que se contrate personal nuevo y cada 6 meses para el personal que permanece en las actividades del proyecto, esto con la finalidad de sensibilizar y dar continuidad con la medida.
Sinergia	La medida es sinérgica, con las pláticas de sensibilización se abarcan varios temas y puede contribuir a reducir el efecto de la mayoría de los impactos por medio de acciones preventivas.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativos durante las actividades de preparación del sitio y construcción. Exige seguimiento y control de las pláticas impartidas.
Necesidad de mantenimiento	Nula. Sin embargo, se procurará impartir pláticas cada 6 meses.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de pláticas impartidas por año.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo, en total se

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por muerte incidental o saqueo, saqueo de flora silvestre, cuidado de los recursos naturales.	
Características de la medida	Descripción

medida. ocuparán 2 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor en campo

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, los que se presentan en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Unidad	Cantidad
1	Hojas blancas	Paquete de 500 hojas	1
2	Plumas	Pieza	50
3	Cámara	Pieza	1

Periodo de ejecución. La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, que es de 10 años, con la encomienda de aplicarse, de ser posible, durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto.

Tabla VII-16. Ficha técnica de la medida: Derribo direccional del arbolado durante el desmonte.

Impacto atendido. Disminución de la cobertura vegetal.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Derribo direccional del arbolado.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	La alteración o eliminación de las superficies con vegetación, pérdida de la calidad paisajística, pérdida de suelo, reducción del hábitat para la fauna en áreas circundantes a la superficie del proyecto.
Definición de la medida	Aplicación de la técnica de derribo direccional para evitar posibles riesgos de afectación a la vegetación adyacente, producto de la caída de los árboles sobre dicha vegetación. Se cuidará que en todo momento este derribo se realice en dirección a la superficie autorizada.
Objetivo	Disminuir los riesgos de afectación de la vegetación adyacente a la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Disminución de la cobertura vegetal.										
Características de la medida	Descripción									
	superficie solicitada para CUSTF.									
Eficacia	Media a alta									
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Con la ejecución de dicha medida se disminuyen los riesgos de afectación de vegetación adyacente durante la etapa de preparación del sitio. La medida se llevará a cabo bajo supervisión técnica, utilizando motosierras o hachas, según el porte del ejemplar a derribar.									
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre y protege la vegetación que se encuentra fuera del área autorizada.									
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las actividades de desmonte.									
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.									
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras diarias de seguimiento de las actividades de desmonte, 0% de vegetación afectada por el desmonte.									
Prioridad	Media a alta									
	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un ingeniero especialista en actividades de manejo flora silvestre (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de obra en campo y equipo operativo de 5 personas para ejecutar las actividades de derribo direccional, en total se ocuparán 7 personas, como lo muestra la siguiente tabla.									
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Cantidad</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Supervisor de obra en campo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Equipo técnico responsable de las actividades de derribo direccional.</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de obra en campo	5	Equipo técnico responsable de las actividades de derribo direccional.	
	Cantidad	Descripción								
	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
	1	Supervisor de obra en campo								
5	Equipo técnico responsable de las actividades de derribo direccional.									
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Materiales</th> <th style="text-align: center;">Unidad de medida</th> <th style="text-align: center;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chalecos</td> <td>Pieza</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Vehículo</td> <td>Unidad</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>		Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	5	Vehículo	Unidad	1
Materiales	Unidad de medida	Cantidad								
Chalecos	Pieza	5								
Vehículo	Unidad	1								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Disminución de la cobertura vegetal.																															
Características de la medida	Descripción																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Motosierras</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Cascos de seguridad</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Hachas</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Guantes de carnaza</td><td>Par</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Fajas industriales</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Limas para afilar</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Machetes</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Libretas</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td>Plumas</td><td>Paquete</td><td style="text-align: right;">2</td></tr> <tr><td>Cámara fotográfica</td><td>Pieza</td><td style="text-align: right;">1</td></tr> </table>	Motosierras	Pieza	5	Cascos de seguridad	Pieza	5	Hachas	Pieza	2	Guantes de carnaza	Par	5	Fajas industriales	Pieza	5	Limas para afilar	Pieza	5	Machetes	Pieza	5	Libretas	Pieza	5	Plumas	Paquete	2	Cámara fotográfica	Pieza	1
Motosierras	Pieza	5																													
Cascos de seguridad	Pieza	5																													
Hachas	Pieza	2																													
Guantes de carnaza	Par	5																													
Fajas industriales	Pieza	5																													
Limas para afilar	Pieza	5																													
Machetes	Pieza	5																													
Libretas	Pieza	5																													
Plumas	Paquete	2																													
Cámara fotográfica	Pieza	1																													
Periodo de ejecución.	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años conforme se vayan ejecutando las actividades del proyecto.																														
<p>Tabla VII-17. Ficha técnica de la medida: Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán triturados y almacenados para su posterior utilización.</p>																															
Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.																															
Características de la medida	Descripción																														
Medida	Los volúmenes forestales resultantes del desmonte serán triturados y almacenados para su posterior utilización en las superficies propuestas para reubicación de plantas rescatadas y en la reforestación.																														
Tipo de medida	Compensación																														
Efecto que compensa	Evita focos de infección, ya que, si el material resultante del desmonte se desplaza a las áreas aledañas sin darle manejo y disposición final, al descomponerse puede ser foco de infección de plagas o enfermedades o bien puede provocar incendios forestales, lo que reduciría el hábitat para la fauna, además de, que se dañarían áreas aledañas al proyecto. Así mismo, compensa y contribuye a mejorar la calidad del suelo de las áreas donde sea dispersado este material.																														
Definición de la medida	Quedará prohibida la quema de material vegetal residual. Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte, deberán ser triturados o picados, mezclados y resguardados para su posterior uso como mejorador de suelos en la superficie de reubicación de flora																														

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.	
Características de la medida	Descripción
	silvestre y al área propuesta para actividades de reforestación.
Objetivo	Disminuir los riesgos de brotes de plagas y enfermedades e incendios forestales, con la finalidad de evitar dañar la vegetación colindante a la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, así como reutilizar los residuos producto del desmonte en actividades de mejoramiento y enriquecimiento del suelo.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Después de concluir con las actividades de desmonte, todos los volúmenes resultantes de este deberán ser triturados, mezclados y trasladados al área de reubicación de flora silvestre, en caso de sobrar dichos volúmenes serán trasladados al área propuesta para reforestación, así mismo, aquellos troncos con diámetros de 10 cm en adelante se utilizarán para construir algunas presas de morillos, propuestas en el programa de conservación y restauración de suelos forestales.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, además, favorece la formación de suelos y regeneración natural.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo operativo para las actividades de desmonte. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Volumen forestal triturado y reubicado (m ³)
Prioridad	Media a alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un asesor ambiental, así mismo y se requerirá de un supervisor de campo, quien se encargará de dar seguimiento y llevar el control del volumen forestal triturado., así mismo, un equipo de 4 personas para llevar a cabo la trituración de la materia resultante del desmonte. En total serán 6 personas, como

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Calidad del suelo, éxito en la recuperación de cobertura forestal por medio de los ejemplares rescatados y reubicados.

Características de la medida

Descripción

se muestra en la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de campo
4	Equipo operativo

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Descripción	Cantidad	Unidad de medida
Tabla de apoyo	2	Pieza
Pluma	2	Paquete
Bitácoras de seguimiento y registro	3	Paquete de 500
Trituradora	2	Piezas

Periodo de ejecución.

La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, que es de 10 años.

Tabla VII-18. Ficha técnica de la medida: Ejecutar un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida

Descripción

Medida	Ejecución de un programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reducción en la abundancia de fauna nativa y pérdida de la calidad paisajística.
Definición de la medida	El proyecto propone medidas de mitigación directas sobre las especies de fauna silvestre identificadas en la superficie solicitada para CUSTF, tales como ejecución de actividades de rescate fauna silvestre, para disminuir los impactos ocasionados sobre estas poblaciones. Dichas actividades de rescate se ejecutarán considerando todas las especies de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.	
Características de la medida	Descripción
	fauna silvestre de posible distribución en la superficie solicitada para CUSTF, dando especial atención a las especies de lento desplazamiento, la reubicación se realizará dentro del mismo SAR del proyecto, en áreas con condiciones semejantes a las que van a ser desmontadas.
Objetivo	Evitar la disminución de abundancia de fauna silvestre nativa, favorecer la conservación de esta y proteger las zonas con alta fragilidad ambiental dentro del SAR del proyecto.
Eficacia	Alta

Métodos para el ahuyentamiento y/o rescate de especies de fauna silvestre

Previo a las actividades de rescate y como medida auxiliar, se realizarán técnicas de modificación del hábitat, entre las que se contempla el retiro de troncos y rocas, restos de madera y algunos elementos particulares de la vegetación como eliminación de conjuntos de arbustos, malezas y otros residuos que puedan brindar protección, ya que esto facilita el abandono natural de la fauna de un área determinada, principalmente por la reducción en el alimento y sitios de anidación, refugio y descanso, de los cuales dependen.

Descripción de la medida / aspectos que comprende Las actividades de rescate de vertebrados terrestres se efectuarán previo y durante las labores de desmonte y despalme, por personal capacitado y empleando para ello los métodos convencionales recomendados para cada grupo de fauna, mismos que se detallan a continuación.

a) Técnicas de ahuyentamiento de fauna silvestre.

Antes de iniciar con las actividades de desmonte y despalme en el área del proyecto, se recurrirá a técnicas de amedrentamiento y modificación al hábitat (Hawthorne 1987). Se realizarán recorridos en el área con la finalidad de propiciar la migración de individuos de especies de fauna silvestre, las cuales utilizan la propia capacidad de desplazamiento de aves y mamíferos de hábitos cursoriales, para ser alejados de la zona de afectación.

Como técnicas de amedrentamiento, la continua circulación de personal y vehículos

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida	Descripción
	<p>en el área del proyecto, serán suficiente perturbación para ahuyentar tanto a aves, como a mamíferos de pequeña y mediana talla. Así mismo se recurrirá a algunas técnicas como la eliminación de conjuntos arbustivos, malezas y otros residuos con el fin de motivar a roedores y pequeños mamíferos a abandonar el área haciéndola poco atractiva. En el caso de mamíferos de talla mediana se inducirá el abandono de madrigueras; una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada, esto con la finalidad de que la abandonen.</p> <p>En cuanto a aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas.</p> <p>Por último, para los reptiles (lagartijas y serpientes) lo más indicado es eliminar del área que ocupará el proyecto, restos de alimentos y elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, remoción de pilas de leña, basura y desperdicios, pero, sobre todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera.</p> <p>Con estas prácticas se espera transformar a los sitios en los que se realizarán actividades del proyecto, en áreas que provean pocos recursos para muchas de las especies de vertebrados. Con la aplicación de dichas prácticas se disminuirá la diversidad y densidad de aquellas especies cuya capacidad de desplazamiento les permita alejarse de las zonas de afectación.</p>

b) Técnicas de rescate, captura, manejo y traslado de fauna silvestre.

Para llevar a cabo los métodos de captura, manejo y reubicación de individuos de fauna silvestre se contará con personal capacitado que tenga un amplio conocimiento de la biología y ecología de las especies. De igual forma, se deberá contar con el material adecuado para la captura y el manejo de los organismos, como lo son trampas para mamíferos pequeños y medianos, ganchos herpetológicos y guías de campo para la identificación de los organismos.

Se llevarán registros de captura en los cuales se recabará información sobre el día, la hora de captura, el número de individuos rescatados por cada especie, las coordenadas geográficas del sitio de captura y posteriormente el sitio, fecha y hora

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

**Características
de la medida**

Descripción

de liberación, así como datos sobre el lugar en el que fueron registradas.

A continuación, se describen los métodos y técnicas que serán utilizados para cada grupo de vertebrados.

REPTILES

Los aspectos que se considerarán para realizar el rescate de reptiles son:

La búsqueda de reptiles se hará mediante los métodos sugeridos por Salazar (2001), Xelano (2004), Solano (2008) y Caviades (2009), los cuales consisten en realizar recorridos a pie sin ningún rumbo fijo y buscando en los diferentes microhábitats en los que se sabe se pueden encontrar estos organismos (sobre y debajo de rocas, dentro de grietas), abarcando las diferentes unidades vegetales y cotas altitudinales de la zona, en dos horarios diferentes (diurno y nocturno).

La captura de lagartijas y otros lacertílicos se realizará manualmente sujetándolos de una pata, o de la mitad del cuerpo para evitar que escapen, pero nunca de la cola, ya que la mayoría de las especies puede desprenderla como mecanismo de defensa. Una vez capturados, éstos serán colocados en costales de manta, que servirán para su traslado hacia los sitios de reubicación. La liberación se llevará a cabo en áreas similares (en cuanto a vegetación y formaciones rocosas) a las de captura.

En el caso de culebras y serpientes, el manejo deberá llevarse a cabo por personal capacitado y familiarizado con la herpetofauna local. Aunque la mayoría de las culebras y serpientes son inofensivas o contienen venenos poco tóxicos, todos los ejemplares capturados deberán ser manejados con extrema precaución con la finalidad de evitar accidentes. Su captura se realizará a mano, o con la ayuda de pinzas de disección largas o ganchos herpetológicos y serán confinados en sacos de manta o seda especialmente diseñados para este fin.

Posteriormente, su liberación se hará en el área seleccionada para reubicación,

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

**Características
de la medida**

Descripción

en donde se cuenta con características similares a su hábitat.

MAMIFEROS PEQUEÑOS Y MEDIANOS

Los procedimientos para rescatar y reubicar especies de mamíferos de talla pequeña y mediana se describen a continuación:

Antes de que comiencen las obras se recurrirá al rastreo para detectar madrigueras, y en caso de estar presente el organismo, se procederá a su captura, siendo en algunos casos necesario hacer una excavación para sacarlo. En caso de no poder atraparlo, se colocará una trampa en la cercanía de la madriguera para tratar de capturarlo más adelante. La manipulación de las diferentes especies de mamíferos se realizará empleando guantes de cuero para evitar mordeduras o rasguños (Romero-Almaraz *et al.*, 2000). Una vez extraídos de sus madrigueras, estas serán destruidas para evitar que otros individuos las ocupen.

Posteriormente a la búsqueda de madrigueras, se realizarán capturas a mano y mediante trampas tipo Sherman para roedores y tipo Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla; dependiendo de los organismos que se desee capturar, se definirá el tipo de cebo a emplear. Estas se colocarán en sitios estratégicos cerca de las madrigueras y veredas de paso de animales que se identifiquen en la zona.

Los individuos capturados se mantendrán dentro de las trampas y se deberá evitar al máximo su manipulación, se mantendrán tapadas y se tratará que siempre estén en la sombra con el fin de mantener frescos a los organismos y evitar que se estresen. El tiempo de traslado hacia los sitios de reubicación deberá ser el menor posible y al igual que en los grupos anteriores, dichas áreas deberán ser lo más similar posibles a las condiciones de los sitios en los que fueron capturados. Las especies de mamíferos recolectados se determinarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo pertinentes.

Todos los individuos que sean encontrados en las áreas del proyecto serán

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida	Descripción
------------------------------	-------------

capturados y reubicados, registrando los siguientes datos: fecha, nombre de la especie, hora, estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas, vegetación en la que se registró, así como la vegetación dominante en caso de haberse registrado en un hábitat muy perturbado. Esta información permitirá obtener la mayor precisión posible sobre las condiciones del sitio propicio para su liberación.

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas UTM de la superficie donde se ejecutará la liberación de la fauna silvestre que sea rescatada, y la ubicación geográfica de esta superficie se presenta enseguida.

Cuadro de Construcción de la Superficie de Reubicación de Flora Silvestre Dividida en 5 Poligonos			Cuadro de Construcción de la Superficie de Reubicación de Flora Silvestre Dividida en 5 Poligonos		
Polígono 1			Polígono 4		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y		X	Y
1	596136.3064	2663819.7918	1	595162.6219	2662415.3710
2	596118.3147	2663875.3544	2	595174.0605	2662523.8135
3	596129.9564	2663935.6795	3	595181.0267	2662550.8894
4	596132.6022	2663963.7254	4	595177.2257	2662584.6129
5	596135.2481	2663993.3588	5	595221.3424	2662591.2701
6	596151.1231	2664081.7298	6	595293.3669	2662592.8926
7	596168.0565	2664127.2382	7	595295.8888	2662574.6526
8	596235.2608	2664079.0840	8	595278.4263	2662549.7817
9	596246.3733	2664054.7422	9	595260.4346	2662498.9816
10	596220.4441	2664022.4630	10	595242.9720	2662474.1107
11	596214.0941	2663992.8296	11	595230.8012	2662473.0524
12	596226.2649	2663953.6712	12	595210.6928	2662476.7566
13	596228.3816	2663919.2753	13	595203.2844	2662468.2899
14	596254.3108	2663872.7085	14	595219.1595	2662424.3690
15	596253.7816	2663839.9001	15	595213.3386	2662413.7856
16	596222.0130	2663800.2787	16	595180.9989	2662405.6685
17	596180.6745	2663794.7648	Superficie: 1.430 ha		
Superficie: 3.000 ha			Polígono 5		
Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R		Vértice	Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R	
	X	Y		X	Y

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida		Descripción			
	X	Y			
1	595676.4231	2663476.1783	1	595265.0234	2661860.8787
2	595664.9137	2663488.4814	2	595255.5165	2661913.9678
3	595642.6886	2663553.5691	3	595248.8308	2661951.4591
4	595641.9063	2663588.9290	4	595246.0541	2661996.1916
5	595658.1399	2663623.9349	5	595238.0782	2662024.2722
6	595746.6701	2663610.3223	6	595234.5705	2662068.1873
7	595781.7317	2663556.8362	7	595237.2876	2662077.8311
8	595859.7812	2663498.0361	8	595251.9533	2662079.0129
9	595969.1736	2663492.7013	9	595266.6483	2662083.2184
10	596006.7739	2663477.9742	10	595331.9048	2662090.9612
11	596020.8591	2663462.4791	11	595364.2941	2662115.3560
12	595986.1005	2663438.0415	12	595379.0551	2662000.5850
13	595961.2741	2663408.3125	13	595392.4480	2661764.5291
14	595943.3475	2663436.8284	14	595323.1887	2661821.7112
15	595913.2243	2663445.9154	15	595265.6168	2661845.2027
16	595896.3348	2663444.2922	Superficie: 3.620 ha		
17	595887.2723	2663430.4962	Superficie total: 14.000 ha		
18	595863.6249	2663411.9481			
19	595839.1165	2663433.6953			
20	595825.4812	2663440.9772			
21	595804.9536	2663439.4823			
22	595742.3045	2663404.7406			
23	595703.0486	2663410.0112			
24	595681.9794	2663426.5688			
Superficie: 4.000 ha					
Polígono 3					
Coordenadas UTM, WGS84, Zona 12R					
Vértice	X	Y			
1	595550.5025	2663225.9942			
2	595535.1566	2663238.6943			
3	595542.5649	2663252.9818			
4	595561.9524	2663253.3547			
5	595562.6004	2663299.0772			
6	595627.9348	2663281.4161			
7	595680.3665	2663348.9342			
8	595744.4940	2663306.1918			
9	595743.8034	2663250.8348			
10	595564.6975	2663169.6484			
11	595549.4441	2663185.2483			

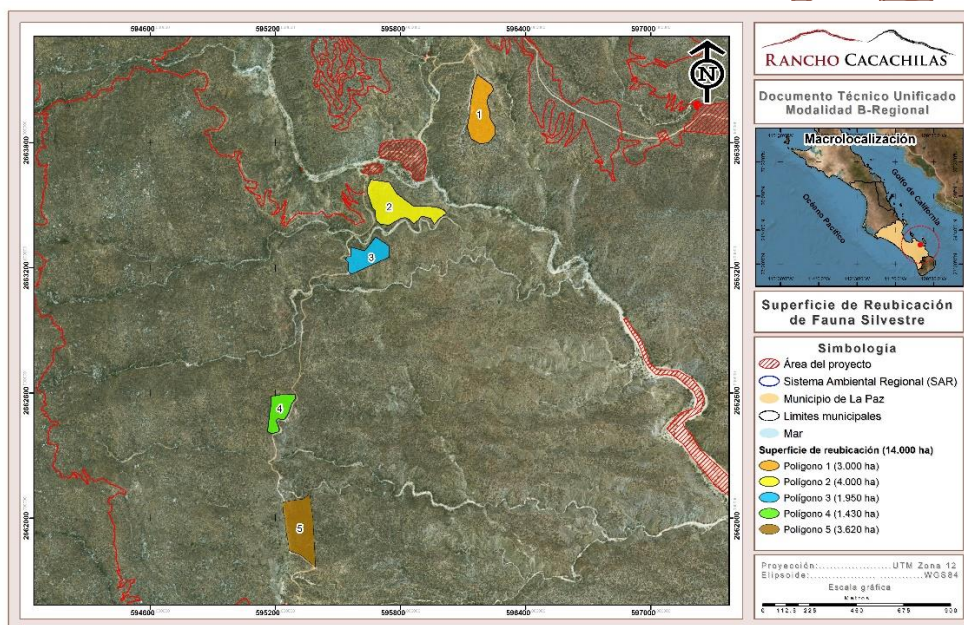
DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida

Descripción

Superficie: 1.950 ha



Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica la conservación de las poblaciones de fauna silvestre al interior del SAR del proyecto y favorece la conservación de los recursos naturales en general.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo para la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de fauna silvestre. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez reubicada la fauna silvestre.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de ejemplares rescatados por especie. Número de organismos rescatados listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tasa de sobrevivencia (organismos reubicados vs organismos rescatados). Tasa de captura total (organismos capturados vs organismos observados)
Prioridad	Alta
Recursos humanos y	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo especialista en actividades de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida

Descripción

materiales necesarios para aplicar la medida. manejo de fauna (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo y equipo operativo de 3 personas para ejecutar las actividades de ahuyentamiento, captura, traslado y reubicación de fauna, en total se ocuparán 5 personas, como lo muestra la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor en campo
3	Equipo Técnico responsable de las actividades operativas de la medida

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

No.	Concepto	Unidad	Cantidad
1	Pértiga de aluminio extensible 1.5 a 3m	Pieza	3
2	Lazos de acero	Pieza	6
3	Cuerdas de 15 m, 9 mm tipo rapel	Pieza	3
4	Piola de 5 m de algodón 1/8	Pieza	4
5	Cinta gris (duct tape)	Pieza	2
6	Cinta de aislar plástica	Pieza	2
7	Ligas # 10, 18 y 33	Pieza	5 c/u
8	Ligas de cámara de llanta de 1" de ancho	Pieza	5
9	Franela de 1 m	Pieza	3
10	Botiquín de primeros auxilios que incluya Sueros antiofídico polivalente	Pieza	1
11	Lote con 50 botellas de cloro de 2 litros para desinfectar trampas	Lote	1
12	Lote de 50 marcadores de tinta indeleble	Lote	1
13	Lote de 5 paquetes de 4 pilas AA alcalinas para GPS	Lote	1
14	Suero ANTIMICRURICO	Pieza	1
15	Suero ANTIVIPERINO	Pieza	1

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida	Descripción		
16	Suero anticapulina	Pieza	1
17	Vainilla para cebar trampas tipo Sherman	Litro	5
18	Martillos	Pieza	2
19	Latas atún para cebar trampas tipo Tomahawk	Pieza	10
20	Sacos de manta de 30 x 60 cm para transporte exclusivo de Serpientes, estos deberán estar rotulados con leyenda "ANIMAL PONZOÑOSO"	Pieza	20
21	Sacos de manta de 50 x 80cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña	Pieza	20
22	Abrelatas	Pieza	2
23	Reglas milimétricas	Pieza	2
24	Latas de sardina entomatada para cebar trampas tipo Tomahawk.	Pieza	30
25	Sacos de manta de 15 X 30 cm para transporte de Aves, Mamíferos y reptiles de talla pequeña	Pieza	20
26	Piola de algodón	Metros	30
27	Avena para cebar trampas tipo Sherman	Kilogramos	5
28	Banderines de Plástico color rojo para identificación de madrigueras o nidos	Pieza	50
29	Guantes de carnaza	Par	5
30	GPS Garmin modelo Etrex 30	Pieza	1
31	Lámparas Led para cabeza de 3	Pieza	4
32	Ganchos herpetológicos de 102 cm de aluminio templado	Pieza	2
33	Navajas	Pieza	2
34	Cámara digital	Pieza	1
35	Trampas tipo Tomahawk de acero inoxidable, modelo 274002, sus dimensiones son de 36" de largo x 11" de ancho x 11"	Pieza	10

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Afectación a la abundancia de fauna silvestre por el desmonte de 37.634 ha.

Características de la medida	Descripción
36	Trampas tipo Sherman de 240 x 80 x 95mm Pieza 15

Periodo de ejecución. La medida se pretende establecer de manera permanente durante todo el tiempo que duren las etapas del proyecto, que es de 10 años

Tabla VII-19. Ficha técnica de la medida: Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre.

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre

Características de la medida.	Descripción
Medida	Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar afectaciones a la fauna silvestre durante las actividades de desmonte, despalme, construcción y operación del proyecto.
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Reduce el efecto en la abundancia y desplazamiento de fauna, así como, en la diversidad de especies del área del proyecto y área de influencia.

Definición de la medida Durante la fase de campo se obtuvo información relevante sobre la existencia de fauna silvestre, tanto en el área del proyecto, como en su SAR, en el cual se determinó lo que se presenta en la siguiente tabla.

Especies por grupo de fauna	SAR del proyecto	Área del proyecto
Aves	27	24
Mamíferos	9	8
Reptiles	15	12
Anfibios	2	2
Total de especies	53	46

Derivado de la información anterior, se propone la presente medida a manera de prevenir la afectación y saqueo de la fauna silvestre, tanto del área del proyecto como del SAR.

Objetivo Colocar señalizaciones informativas y restrictivas para evitar la afectación de la fauna silvestre y contribuir al cuidado y

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre	
Características de la medida.	Descripción
	conservación de la misma.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La medida busca, educar, sensibilizar y concientizar a los trabajadores y todas las personas presentes en el proyecto, sobre el cuidado y conservación de la fauna silvestre, por medio de la instalación de señalizaciones de carácter informativo y/o restrictivo.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que evita la afectación de la fauna, contribuye al cuidado y conservación de esta y al mismo tiempo que educa y sensibiliza a las personas.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, constructor, equipo técnico operativo de la obra.
Necesidad de mantenimiento	Cada 3 años habrá que dar mantenimiento a las señalizaciones, o en caso de requerirse antes hacerlo, la idea es que se conserven en buen estado para que cumplan la función de informar y/o restringir.
Indicadores de seguimiento y control.	Número de señalizaciones instaladas.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará contratar una empresa de publicidad para que elabore e imprima las señalizaciones. Para su instalación se ocuparán 2 personas y será por única vez. Para el mantenimiento se ocupará de manera temporal 2 personas y dependiendo del grado de deterioro de las señalizaciones se dará mantenimiento o bien se cambiarán.
	Los recursos materiales consistirán en estructura de madera y la impresión de las señalizaciones será en vinyl para exterior.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante la etapa de preparación del sitio, así mismo, se mantendrá durante las etapas de construcción y operación. El periodo de vigencia total será de 100 años, 10 años de la etapa de preparación del sitio y construcción y 90 años de la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Afectación en la abundancia y en el desplazamiento de la fauna silvestre

Características de la medida.

Descripción

etapa de operación y mantenimiento.

Tabla VII-20. Ficha técnica de la medida: Construcción de obras de drenaje para para permitir el libre flujo de escurrimientos superficiales

Impactos atendidos. Flujo de agua de escurrimientos superficiales.

Características de la medida.

Descripción

Medida

Construcción de obras de drenaje para permitir el libre flujo de escurrimientos superficiales del SAR y garantizar la no afectación a este tipo de escurrimientos en las áreas cercanas.

Tipo de medida

Prevención

Efecto que previene

Reduce el riesgo de degradación del suelo por escurrimientos superficiales y previene la afectación del flujo de los escurrimientos.

Definición de la medida

En las etapas de preparación del sitio y construcción, se llevarán a cabo diferentes actividades del proyecto y dado la ubicación del proyecto, se pretenden construir obras como cunetas y canales de salida de agua, que permitan el libre flujo de escurrimientos superficiales del SAR, con la intención de garantizar la no afectación de escurrimientos superficiales en áreas aledañas al proyecto.

Objetivo

Con la aplicación de la medida se pretende garantizar la no afectación de los escurrimientos superficiales de las áreas aledañas y del SAR del proyecto.

Eficacia

Alta

Descripción de la medida / aspectos que comprende

Las obras que se contemplan en esta medida se pretenden construir a lo largo de los caminos, sobre todo en aquellos que, por sus periodos de lluvia, condiciones de suelo y pendiente del suelo, son más susceptibles a los escurrimientos superficiales, lo anterior con la finalidad de permitir el libre flujo de escurrimientos.

Sinergia

La medida es sinérgica ya que favorece la captura de agua, el libre flujo de escurrimientos, la infiltración, recarga de mantos freáticos, entre otros.

Entidad responsable de gestión

Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de actividades de desmonte y construcción del proyecto. Exige seguimiento y documentación.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Flujo de agua de escurrimientos superficiales.

Características de la medida.	Descripción
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	No. De obras de drenaje realizadas. Superficie beneficiada. Bitácoras de seguimiento.
Prioridad	Alta

Para la ejecución de la presente medida se necesitará de un asesor ambiental, un responsable de obra en campo y del equipo técnico operativo para llevar a cabo las obras de drenaje. En total serán 12 personas como se aprecia en la siguiente tabla.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo
10	Equipo técnico operativo de las actividades de desmonte y construcción

Los materiales necesarios serán aquellos que se usan en las construcciones, como:

Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	10
Vehículo	Unidad	2
Palas	Pieza	10
Cinta fluorescente	Pieza	100
Cascos de seguridad	Pieza	10
Hachas	Pieza	5
Guantes de carnaza	Par	10
Fajas industriales	Pieza	10
Barretas	Pieza	5
Limas para afilar	Pieza	10
Machetes	Pieza	20
Picos o talachos	Pieza	10
Sacos de cemento	Pieza	150
Arena	m ³	50
Grava	m ³	50
Sacos de cal	Pieza	100
Niveladores	5	5

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Flujo de agua de escurrimientos superficiales.	
Características de la medida.	Descripción
	Además, se ocuparán bitácoras de seguimiento de las actividades de campo, tabla de apoyo, bolígrafos y cámara fotográfica.
Periodo de ejecución.	Esta medida se ejecutará durante la etapa de preparación del sitio y construcción, periodo de 10 años, conforme se vayan ejecutando las actividades del proyecto.

VII.2.2. Medidas a implementar en la etapa de construcción del proyecto

A continuación, se describe la forma en que se ejecutará cada una de las medidas propuestas en la etapa de construcción del proyecto, las cuales se presentan por medio de fichas técnicas específicas.

Tabla VII-21. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas aboneras.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Características de la medida	Descripción
Medida de prevención	Se colocarán letrinas portátiles en proporción de una por cada 15 trabajadores, para evitar el fecalismo al aire libre por parte del personal que intervenga en la obra.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo y del aire, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Prohibición de la defecación al aire libre y se promueve el uso de letrinas portátiles.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo y del aire.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de contaminación del suelo y aire por impurezas provenientes de las heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, y disminuye la contaminación del suelo y aire.
Entidad responsable de gestión	Constructor y operador de la obra bajo las Acciones de desmonte. Exige seguimiento y documentación.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo.	
Características de la medida	Descripción
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Nulo
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 4 personas quienes se encargarán de dar el mantenimiento a cada una de las letrinas, trabajadores de la empresa contratada para el servicio. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: vehículos de tres toneladas, equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas y cubre bocas.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta el tiempo considerado para la preparación del sitio y la construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

Tabla VII-22. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Medida	Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos, ya sean desechos de obra y/o residuos domésticos (basura).
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	Durante las actividades de preparación del sitio, habrá trabajadores participando en las diferentes actividades, quienes, a la hora de tomar sus alimentos, por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
	Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.
Objetivo	Con esta medida se pretende evitar la contaminación de los diferentes factores del ambiente, suelo, agua, aire y además, proteger la fauna silvestre.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>Durante la etapa de preparación del sitio, se pretenden colocar los recipientes para recolección de la basura, por lo menos se colocarán 4 y se colocarán más de ser necesario, esto estará en función de la cantidad de residuos que se generen y de las diferentes áreas de trabajo.</p> <p>Cada recipiente estará identificado y en un área estratégica, debidamente señalizada para fácil ubicación, se deberá privilegiar la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente. Se contratará a una empresa autorizada para el traslado de los residuos.</p>
Sinergia	La medida es sinérgica ya que evita la contaminación de los suelos en las áreas aledañas al proyecto, que a su vez sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno. Así como, la contaminación de los escurrimientos superficiales cercanos al área del proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la etapa de preparación del sitio. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Cada 2 o 3 años habrá que dar mantenimiento o instalar nuevos recipientes para la recolección de residuos.
Indicadores de seguimiento y control.	No. De contenedores colocados.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 2 personas

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
materiales necesarios para aplicar la medida.	para quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: contenedores de 200 litros, señalizaciones para identificar los contenedores, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante la vigencia de 10 años, tiempo que duran las etapas de preparación del sitio y construcción.

Tabla VII-23. Ficha técnica de la medida: Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Realizar mantenimiento preventivo a los vehículos y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes durante su uso.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que previene	Reduce el impacto sobre la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del suelo y aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del suelo y aire, por medio de las emisiones de gases o humos en el aire, y vertido de sustancias contaminantes en el suelo, durante las actividades de preparación del sitio, será indispensable dar mantenimiento a los vehículos y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; dicho mantenimiento se llevará a cabo en los talleres autorizados fuera del predio, de manera semestral o según se requiera.
Objetivo	Se dará mantenimiento preventivo a todos los vehículos y equipos que se utilicen en la ejecución del proyecto, con el objetivo de disminuir o evitar el vertido de sustancias contaminantes por algún desperfecto en los vehículos, o equipos, situación que demerita la calidad del suelo y aire,

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre. además, para cuidar los vehículos y equipos, y evitar pérdida de tiempo en las horas de trabajo.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a los vehículos y equipos que se utilicen en el desarrollo del proyecto. 2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de los vehículos y equipos. 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender los vehículos y equipos que se utilicen en la ejecución del proyecto. 4. Cuando por alguna razón alguno de los vehículos o equipos presente alguna fuga, derrame o cualquier tipo de falla, serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado. 5. Dependiendo de la magnitud del problema del vehículo o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto y determine el problema y de indicaciones de como moverlo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del suelo y aire, y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	Número de eventos de vertido de sustancias.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	---

materiales necesarios para la aplicación de la medida

requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	2
Vehículo	Unidad	1
Cascos de seguridad	Pieza	2
Tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotografía	Pieza	1

Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto
----------------------	--

Tabla VII-24. Ficha técnica de la medida: Aplicar riegos frecuentes para mantener húmedas las áreas de trabajo y disminuir los riesgos de erosión eólica y dispersión de polvos.

Impactos atendidos.	Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos, disminución de la calidad del aire.
----------------------------	--

Características de la medida	Descripción
Medida	Aplicar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalle y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos, disminución de la calidad del aire.	
Características de la medida	Descripción
Efecto que mitiga	Mediante los riegos frecuentes con agua tratada se protege de manera temporal al suelo desnudo para evitar la erosión eólica, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.
Definición de la medida	Una vez que se realiza el despalme en aquellas áreas que han sido desmontadas, se deben realizar riegos frecuentes para evitar la erosión eólica, y/o dispersión de polvos por efectos de exposición, del suelo desnudo, a los factores climatológicos.
Objetivo	Evitar la erosión eólica por la exposición del suelo desnudo una vez ejecutadas las actividades de desmonte.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Los riegos propuestos a realizarse se llevarán a cabo una vez realizado el desmonte, ya que se haya retirado la capa de suelo fértil y posterior al despalme. Deberán ser por lo menos 3 veces al día para asegurar la protección del suelo, evitar dispersión de polvos y contaminación del aire.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección del suelo y evita la disminución de la calidad del aire.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo operador de la obra, durante las actividades de nivelación, despalme y construcción. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácora diaria de seguimiento.
Prioridad	Media a alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo quien será el responsable técnico (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo, y el equipo operativo de las actividades de despalme, nivelación y construcción, en total se ocuparán 4 personas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos, disminución de la calidad del aire.									
Características de la medida	Descripción								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Supervisor en campo</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, una pipa con agua y manguera.</p>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo	2	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.
Cantidad	Descripción								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
1	Supervisor en campo								
2	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.								
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta que las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se llevarán a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.								

Tabla VII-25. Ficha técnica de la medida: Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de ruido, durante las actividades de preparación del sitio, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; dicho mantenimiento se llevará a cabo en los talleres autorizados fuera del predio, de manera semestral o según se requiera.
Objetivo	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto, con el objetivo de disminuir o evitar la emisión de ruidos por algún desperfecto en la maquinaria y/o equipo, situación que

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
	demerita la calidad del aire, además para cuidar de la maquinaria y equipo y evitar pérdida de tiempo en las horas de trabajo.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto. 2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la maquinaria y equipo. 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto. 4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado. 5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquina y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promoviente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoas de seguimiento. Número de fallas.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo del taller autorizado, como lo muestra la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo
1	Equipo técnico operativo del taller autorizado

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	2
Vehículo	Unidad	1
Cascos de seguridad	Pieza	2
Tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfica	Pieza	1
Herramientas de taller mecánico	Kit	1

Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto
----------------------	--

Tabla VII-26. Ficha técnica de la medida: Definir y establecer un horario diurno de actividades.

Características de la medida	Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	---

Medida	Definir y establecer un horario diurno de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.
--------	--

Tipo de medida	Preventiva
----------------	------------

Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire.
--------------------	--

Definición de la medida	Durante la etapa de construcción del proyecto se continúan presentando algunos impactos, por lo que se tiene la obligación de continuar con la aplicación de medidas ambientales, entre las que se encuentra el definir y establecer horario de trabajo diurno con la intención disminuir los niveles de
-------------------------	--

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.	
	ruido durante los horarios de descanso de la fauna del área del proyecto, para contribuir al cuidado del hábitat de la fauna.	
Objetivo	Se establecerán horarios de trabajo diurnos con la finalidad de evitar molestar a la fauna durante su periodo de descanso, además, para modificar en lo mínimo posible las condiciones del hábitat de la fauna de la zona.	
Eficacia	Media	
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>Las actividades a realizarse durante la etapa de construcción del proyecto, se tienen que organizar de tal manera que se puedan ejecutar durante el día y causar el mínimo de molestias, por lo que la medida se atenderá de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los horarios de trabajo serán únicamente diurnos. 2. Por la noche no habrá actividad, excepto la vigilancia. 3. Se hará lo posible por disminuir los ruidos durante el periodo de trabajo. 	
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a evitar molestias a la fauna y evita su desplazamiento.	
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.	
Necesidad de mantenimiento	Nula	
Indicadores de seguimiento y control.	Control de horario de entrada y salida del trabajo. Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.	
Prioridad	Alta	
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.	
	Cantidad	Descripción

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	---

1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo
20	Equipo técnico operativo de actividades de la construcción

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	22
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	22
Guantes de carnaza	Par	22
Fajas industriales	Pieza	22
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
Registros de entrada y salida	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfica	Pieza	1

Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.
----------------------	---

Tabla VII-27. Ficha técnica de la medida: Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.
-------------------------------------	--

Medida	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.
--------	---

Tipo de medida	Preventiva
----------------	------------

Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
--------------------	--

Definición de la medida	Cada una de las actividades se realizará y ejecutará en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, y se respetaran los máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos, como
-------------------------	---

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.
	lo establecen las normas oficiales mexicanas “NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994, y la NOM-085-SEMARNAT-2011”, leyes y reglamentos vigentes; para ello se contará con un reglamento interno en el que se establecerán los acuerdos sobre los límites máximos permisibles en gases contaminantes y ruidos.
Objetivo	Se establecerán los límites máximos permisibles de los gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente, con la finalidad de prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a los pobladores aledaños.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Elaborar un cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos.2. Entre la gerencia del proyecto y su área de recursos humanos se encargarán de redactar un reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos.3. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados.4. Aquellos equipos de trabajo y vehículos que presenten alguna falla, fuga o emitan ruidos deberán ser ingresados a un taller autorizado para su revisión y reparación correspondiente.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.																														
Necesidad de mantenimiento	de Nula																														
Indicadores de seguimiento y control.	Número de eventos de emisiones de gases. Número de eventos de emisiones de ruidos.																														
Prioridad	Alta																														
	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de la construcción, como lo muestra la siguiente tabla.																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 85%;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Supervisor de obra en campo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td>Equipo técnico operativo de actividades de la construcción</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de obra en campo	20	Equipo técnico operativo de actividades de la construcción																						
Cantidad	Descripción																														
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)																														
1	Supervisor de obra en campo																														
20	Equipo técnico operativo de actividades de la construcción																														
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.																														
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f2f2f2;"> <th style="width: 50%;">Materiales</th> <th style="width: 20%;">Unidad de medida</th> <th style="width: 30%;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chalecos</td> <td>Pieza</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td>Vehículo</td> <td>Unidad</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Cascos de seguridad</td> <td>Pieza</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td>Guantes de carnaza</td> <td>Par</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td>Fajas industriales</td> <td>Pieza</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td>Libretas o tabla de apoyo</td> <td>Pieza</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Bitácoras de seguimiento</td> <td>Pieza</td> <td style="text-align: center;">500</td> </tr> <tr> <td>Plumas</td> <td>Paquete</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Cámara fotográfca</td> <td>Pieza</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>	Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	22	Vehículo	Unidad	2	Cascos de seguridad	Pieza	22	Guantes de carnaza	Par	22	Fajas industriales	Pieza	22	Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500	Plumas	Paquete	2	Cámara fotográfca	Pieza	1
Materiales	Unidad de medida	Cantidad																													
Chalecos	Pieza	22																													
Vehículo	Unidad	2																													
Cascos de seguridad	Pieza	22																													
Guantes de carnaza	Par	22																													
Fajas industriales	Pieza	22																													
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2																													
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500																													
Plumas	Paquete	2																													
Cámara fotográfca	Pieza	1																													
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto																														

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla VII-28. Ficha técnica de la medida: Solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de cualquier tipo de material, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	<p>De acuerdo con la página de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el desarrollo del motor diesel ha apuntado a obtener mayor potencia por menos combustible, ya que en la actualidad un motor diesel utiliza solo un 70 por ciento del combustible que utilizaría un motor a gasolina de características similares para una misma potencia. De tal manera que los beneficios que otorgan los motores diesel a los equipos de transporte es su capacidad de generación de potencia y electricidad; así como su eficiencia en el consumo de combustible y aunque a simple vista, es un combustible más caro a la larga reduce los costos de operación en el motor con referencia a la gasolina.</p> <p>Los motores diesel también ofrecen fácil arranque de velocidad y torque, lo cual permite recorrer considerables distancias sin cargar combustible, además de que el usuario puede estar seguro de que los nuevos motores diesel contribuye con menores emisiones contaminantes, ruido y olor. Sin embargo, aun con estas afirmaciones no está por demás seguir algunas recomendaciones para evitar la emisión de contaminantes y ruidos, por lo que se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de materiales, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.</p>
Objetivo	Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto, y evitar molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.								
Eficacia	Media a alta								
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Previo al inicio de actividades se deberá hablar con los contratistas y establecer en el contrato de sus servicios, las medidas que se deberán respetar durante la ejecución de sus actividades. 2. Cuando algún chofer no respete las indicaciones establecidas, se hablará nuevamente con el contratista sobre las medidas a respetar y seguir. 3. En el reglamento interno de trabajo del proyecto se establecerá esta medida también, con la finalidad de que todos los trabajadores contratados tengan conocimiento de la misma. 								
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.								
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.								
Necesidad de mantenimiento	Nula								
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras de seguimiento. Número de llamadas de atención por no cumplir con la medida.								
Prioridad	Alta								
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	<p>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 85%;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Supervisor de obra en campo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td>Equipo técnico operativo de actividades de construcción.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan</p>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de obra en campo	20	Equipo técnico operativo de actividades de construcción.
Cantidad	Descripción								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
1	Supervisor de obra en campo								
20	Equipo técnico operativo de actividades de construcción.								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	22
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	22
Guantes de carnaza	Par	22
Fajas industriales	Pieza	22
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfca	Pieza	1

Periodo de ejecuci3n	El periodo de ejecuci3n de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de preparaci3n del sitio y construcci3n del proyecto
----------------------	--

Tabla VII-29. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposici3n de residuos peligrosos durante la etapa de construcci3n.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminuci3n de la calidad del aire y afectaci3n a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

Medida	Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposici3n de residuos peligrosos durante la etapa de construcci3n.
Tipo de medida	Mitigaci3n
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectaci3n a la fauna.

Definici3n de la medida	<p>La generaci3n de residuos peligrosos, requiere la prevenci3n de riesgos e impactos potenciales relacionados con su manejo en cualquier industria, obra y/o actividad.</p> <p>Se contratará una empresa externa para el manejo y disposici3n final de residuos peligrosos, misma que deberá estar dada de alta ante la SEMARNAT, como pequeño generador de residuos peligrosos, además de entregar cada que se solicite los manifiestos de entrega-recepci3n del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcci3n del proyecto, además del registro (bitácoras) de la generaci3n por tipo de</p>
-------------------------	--

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre. residuo peligroso. Los residuos peligrosos son todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicamente infecciosas (CRETIB) representan un peligro para el equilibrio ecológico, de acuerdo a lo que se establece en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, y lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Objetivo	Llevar a cabo la identificación, manejo y disposición final adecuada de los residuos peligrosos, de acuerdo a lo que establecen las leyes, normas y reglamentos, con la finalidad de evitar eventos de contaminación del ambiente en general y no poner en riesgo la integridad humana.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La metodología a seguir para poner en práctica la medida es: <ol style="list-style-type: none">1. Buscar empresas que cuenten con registro y autorización ante SEMARNAT, para el manejo y disposición final de residuos peligrosos en los municipios de La Paz y Los Cabos.2. Contratar la empresa que ofrezca mejores servicios y que tenga la capacidad para manejar los residuos peligrosos provenientes del proyecto. <p>A su vez la empresa contratada en conjunto con la empresa promovente del proyecto realizará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Identificación y clasificación de las sustancias, materiales manejados, residuos peligrosos generados y sus características de peligrosidad.- Para identificar los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación CRETIB establecida en la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
	<p>NOM-052-ECOL-1993.</p> <ol style="list-style-type: none">2. Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.- Para determinar las características de los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación y descripción CRETIB establecida en la NOM-052-ECOL-1993.3. Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.- La Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos. Uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que se establecerá el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.4. Determinar las áreas, procesos y puntos específicos de generación de residuos peligrosos en las actividades de la obra.- Para poder implantar medidas de control y minimización de la generación de residuos peligrosos, se determinarán las áreas, procesos y puntos específicos donde se generan y manejan los residuos peligrosos o susceptibles de convertirse en peligrosos, y se establecerá un croquis e inventario de puntos de generación y manejo de residuos por volumen y característica de peligrosidad y sus posibles incompatibilidades de manejo.5. Establecer sistemas, métodos y procedimientos para el manejo adecuado de los residuos peligrosos de los puntos de generación hacia los almacenes temporales de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos se envasarán de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	<p>Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</p> <p>su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envase de acuerdo con la normatividad aplicable.</p> <p>6. Habilitar áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de conformidad con las disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos. Se tendrá un área especial y restringida para resguardo de estos.</p> <p>7. Disposición final de los residuos peligrosos.- Para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el proyecto, se almacenarán en depósitos herméticos para su entrega final a la empresa contratada para el manejo y disposición final de estos residuos.</p>
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	<p>Número de empresas contratadas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.</p> <p>Número de contenedores para almacenamiento temporal de residuos peligrosos.</p> <p>Número de manifiestos por la entrega recepción de residuos peligrosos.</p>
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo, el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, y el equipo técnico operativo de la empresa externa contratada par el manejo de residuos peligrosos, como lo muestra la siguiente tabla.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo
20	Equipo técnico operativo de actividades de construcción
3	Equipo técnico operativo de la empresa externa

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	22
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	22
Guantes de carmaza	Par	22
Fajas industriales	Pieza	22
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfca	Pieza	1
Equipo de seguridad personal (overol, guantes, botas, goggles, cubrebocas)	Kit	5

Periodo de ejecución El periodo de ejecución de la presente medida será de 10 años, periodo que comprende las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto

Tabla VII-30. Ficha técnica de la medida: Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

Medida	Se retirarán todas las máquinas y equipo de trabajo al final de la construcción de cada una de las obras del proyecto.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Las obras de construcción pueden ser muy concurridas y frenéticas, con

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre. muchos trabajadores y diversos contratistas llevando a cabo diferentes actividades simultáneas. ¿Qué pasaría si ninguno de esos grupos hiciera sus tareas de limpieza? La suciedad y los desperdicios se acumularían hasta convertirse en una peligrosa carrera de obstáculos. Sería muy difícil desplazarse por un sitio como ese. ¿Cómo esquivaría usted los materiales que caen o que accidentalmente se tiran por los lados del edificio? ¿Cómo se encontrarían las herramientas y suministros si estuvieran cubiertos por desperdicios de los mismos trabajadores? Una obra de construcción en desorden y sin limpiar no es un ambiente de trabajo productivo ni seguro, más aún si se tienen máquinas y equipos de trabajo mayores. Cada trabajador de la obra de construcción, debe hacer su parte para mantener dicho sitio libre de desorden y desperdicios que puedan causar una lesión o accidente. Se tratará de limitar la cantidad de materiales presentes en el sitio a sólo lo que necesite, con la intención de evitar demasiado material sobrante en las áreas de trabajo. Por otro lado, se sacará de las áreas de trabajo diariamente los materiales combustibles como madera y papel. Se deberá mantener libres de obstrucciones y desperdicios todas las áreas de almacenaje, recopilación de materiales y áreas de trabajo; y se guardarán las herramientas y materiales en forma ordenada, apartados de las áreas de tráfico. Por último, una vez que se concluya con las actividades de la etapa construcción del proyecto se deberá retirar tanto máquinas, como equipos de trabajo, herramientas y vehículos, y llevar a cabo una limpieza total de las diferentes áreas de trabajo.
Objetivo	Se retiran las máquinas, equipos de trabajo, herramientas, vehículos, etc., al concluir con las actividades de la etapa de construcción del proyecto, con la finalidad de limpiar las diferentes áreas construidas y continuar con las actividades de operación.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se atenderá la presente medida es: <ol style="list-style-type: none">1. Retirar maquinaria pesada, equipos de trabajo y herramientas.2. Retirar materiales sobrantes.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
	3. Llevar a cabo una jornada de limpieza de todo el proyecto.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	Registros de entrega - recepción de maquinaria, equipos, etc. Finiquito de contratos de renta de maquinaria y equipos de trabajo
Prioridad	Alta

Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo
20	Equipo técnico operativo de las actividades de construcción

Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	22
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	22
Guantes de carnaza	Par	22
Fajas industriales	Pieza	22
Tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
aspectos que comprende	<p>a) Identificar y separar los residuos de los materiales de la construcción.</p> <p>En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generaron. Los residuos se separarán de acuerdo al material: madera, pedacería de adobe, empaques de cemento y cal, vidrio, aluminio, fierro, etc., se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.</p> <p>b) Manejo</p> <p>Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción, para mantener las áreas de trabajo limpias, así mismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los sitios para concentrar los residuos de los materiales de la construcción.• En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.• Los residuos generados serán colectados y depositados periódicamente en el relleno sanitario más cercano.• Los sitios donde se concentren los residuos de la construcción deberán ser señalados y contar con fácil acceso.• Si se aproxima algún evento meteorológico (tormenta o huracán) se deberán retirar los residuos existentes, previo al suceso.• Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas. <p>c) Traslado de los residuos al relleno sanitario más cercano</p> <p>Los residuos generados serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos tipo dompe, de redilas y tres toneladas o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	---



Figuras VII-1 y 2 Ejemplos de vehículos para traslado de los residuos de los materiales para la construcción.

Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la buena calidad del suelo y aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	No. de registros de recolección y traslado de residuos de materiales o escombro. No. de empresas contratadas para el retiro de los residuos de materiales de construcción.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 6 personas, un supervisor ambiental, un supervisor de campo y 10 personas del equipo técnico operativo de la construcción, quienes se encargarán de recolectar y trasladar los residuos y materiales sobrantes de la etapa de construcción, al relleno sanitario más cercano.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	12
Overol	Pieza	10
Guantes	Pieza	10
Botas de trabajo	Pieza	10
Vehículo	Unidad	2

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.	
Cascos de seguridad	Pieza	12
Guantes de carnaza	Par	12
Fajas industriales	Pieza	12
Tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfica	Pieza	1
Escobas	Piezas	5
Rastrillos	Piezas	5
Bolsas de uso rudo para basura de	Piezas	100

Periodo de Tomando en cuenta el tiempo considerado para la preparación del sitio y la ejecución. construcción del proyecto se llevará a cabo de manera paulatina durante un periodo de 10 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.

VII.2.3. Medidas a implementar en la etapa de operación y mantenimiento.

A continuación, se describe la forma en que se ejecutará cada una de las medidas propuestas en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, las cuales se presentan por medio de fichas técnicas específicas.

Tabla VII-32. Ficha técnica de la medida: Uso de letrinas aboneras.

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo, aire y agua.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Se utilizaran las letrinas aboneras para evitar el fecalismo al ire libre, por parte del personal que intervenga en la obra.
Tipo de medida	Preventiva.
Efecto que previene	Evita la contaminación del suelo, del aire y del agua, además, protege la fauna silvestre.
Definición de la medida	Se utilizarán letrinas aboneras, para evitar la defecación al aire libre.
Objetivo	Disminuir el riesgo de contaminación del suelo, del aire y del agua.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Disminución de riesgos de contaminación de suelo, aire y agua.	
Características de la medida	Descripción
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Se disminuye el riesgo de contaminación del suelo, del aire y del agua por impurezas provenientes de las heces fecales, y al mismo tiempo se protege la fauna silvestre al no invadir su espacio. Una proporción correcta para el uso de las letrinas es la razón de 1 letrina por cada 15 trabajadores. Y considerando que el proyecto tiene por lo menos 2 letrinas en cada una de sus áreas de trabajo, consideramos que se cumple la razón.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección de áreas que son hábitat para la fauna silvestre, y disminuye la contaminación del suelo, aire y agua.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de campo y personal operativo del proyecto, durante las actividades de preparación del sitio. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.
Indicadores de seguimiento y control.	No. De letrinas aboneras en uso y No. De trabajadores en el proyecto.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 6 personas, un supervisor ambiental, un supervisor de campo y 4 personas del equipo operativo, quienes se encargarán de dar el mantenimiento a cada una de las letrinas, trabajadores de la misma empresa promotora, quienes instalarán las letrinas aboneras, saben y conocen el sistema de las letrinas. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: vehículos de tres toneladas, equipo de seguridad personal como lo son overol, guantes, lentes, botas y cubre bocas.
Periodo de ejecución.	90 años vigencia que se solicita para la operación y mantenimiento del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla VII-33. Ficha técnica de la medida: Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del suelo y aire, y reduce la afectación a la fauna.
Definición de la medida	<p>Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán residuos de materiales de construcción, derivados de las actividades propias de la etapa, entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedazos de madera. • Pedacería de adobe o block • Empaques de cemento, cal, etc. • Entre otros. <p>Al concluir con las actividades de construcción del proyecto, deberá realizar limpieza general del área del proyecto, se deberá mantener libre de obstrucciones y desperdicios.</p>
Objetivo	Establecer los procedimientos y acciones necesarias para realizar la recolección y disposición final de los residuos de materiales de la construcción, que se generen durante la etapa de construcción, de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental aplicable.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>Para la recolección y disposición final de los materiales de la construcción se recomienda realizar lo siguiente:</p> <p>a) Identificar y separar los residuos de los materiales de la construcción.</p> <p>En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generaron. Los residuos se separarán de acuerdo al material: madera, pedacería de adobe, empaques de cemento y cal, vidrio, aluminio, fierro, etc., se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.</p> <p>b) Manejo</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
	<p>Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción, para mantener las áreas de trabajo limpias, así mismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los sitios para concentrar los residuos de los materiales de la construcción.• En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.• Los residuos generados serán colectados y depositados periódicamente en el relleno sanitario más cercano.• Los sitios donde se concentren los residuos de la construcción deberán ser señalados y contar con fácil acceso.• Si se aproxima algún evento meteorológico (tormenta o huracán) se deberán retirar los residuos existentes, previo al suceso.• Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas. <p>c) Traslado de los residuos al relleno sanitario más cercano</p> <p>Los residuos generados serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos tipo dompe, de redilas y tres toneladas o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.</p>
	
	Figuras VII-3 y 4 Ejemplos de vehículos para traslado de los residuos de los materiales para la construcción.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la buena calidad del suelo y aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
responsable de gestión	operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	No. de registros de recolección y traslado de residuos de materiales o escombros. No. de empresas contratadas para el retiro de los residuos de materiales de construcción.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 6 personas, un supervisor ambiental, un supervisor de campo y 10 personas del equipo técnico operativo de las actividades de mantenimiento, quienes se encargarán de recolectar y trasladar los residuos y materiales sobrantes de la etapa de construcción durante el mantenimiento, al relleno sanitario más cercano.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	12
Overol	Pieza	10
Guantes	Pieza	10
Botas de trabajo	Pieza	10
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	12
Guantes de carnaza	Par	12
Fajas industriales	Pieza	12
Tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotografía	Pieza	1
Escobas	Piezas	5
Rastrillos	Piezas	5
Bolsas de uso rudo para basura de	Piezas	100

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
Periodo de ejecución.	Tomando en cuenta el tiempo considerado para la operación y mantenimiento del proyecto, que es de 90 años, será el mismo tiempo que este vigente la presente medida, durante las actividades de mantenimiento.

Tabla VII-34. Ficha técnica de la medida: Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de ruido, durante las actividades de preparación del sitio, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; dicho mantenimiento se llevará a cabo en los talleres autorizados fuera del predio, de manera semestral o según se requiera.
Objetivo	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto, con el objetivo de disminuir o evitar la emisión de ruidos por algún desperfecto en la maquinaria y/o equipo, situación que demerita la calidad del aire, además para cuidar de la maquinaria y equipo y evitar pérdida de tiempo en las horas de trabajo.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es: <ol style="list-style-type: none">1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto.2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	<p>Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.</p> <p>maquinaria y equipo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto. 4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado. 5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquina y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo. 								
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.								
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.								
Necesidad de mantenimiento	Nula								
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoas de seguimiento. Número de fallas.								
Prioridad	Alta								
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	<p>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo del taller autorizado, como lo muestra la siguiente tabla.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Cantidad</th> <th style="width: 85%;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Supervisor de obra en campo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Equipo técnico operativo del taller autorizado</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan</p>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de obra en campo	1	Equipo técnico operativo del taller autorizado
Cantidad	Descripción								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
1	Supervisor de obra en campo								
1	Equipo técnico operativo del taller autorizado								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	2
Vehículo	Unidad	1
Cascos de seguridad	Pieza	2
Tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfica	Pieza	1
Herramientas de taller mecánico	Kit	1

Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 90 años, periodo que comprende la etapa de operación y mantenimiento.
----------------------	---

Tabla VII-35. Ficha técnica de la medida: Aplicar riegos frecuentes para mantener húmedas las áreas de trabajo y disminuir los riesgos de erosión eólica y dispersión de polvos.

Impactos atendidos. Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos, disminución de la calidad del aire.

Características de la medida	Descripción
Medida	Aplicar riegos frecuentes con agua tratada, en aquellas áreas de suelo desnudo que hayan sido sujetas de despalme y procurar mantener siempre húmedas dichas áreas para disminuir riesgos de erosión eólica y emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.
Tipo de medida	Mitigación.
Efecto que mitiga	Mediante los riegos frecuentes con agua tratada se protege de manera temporal al suelo desnudo para evitar la erosión eólica, dispersión de polvos y disminución de la calidad del aire.
Definición de la medida	Una vez que se realiza el despalme en aquellas áreas que han sido desmontadas, se deben realizar riegos frecuentes para evitar la erosión eólica, y/o dispersión de polvos por efectos de exposición, del suelo desnudo, a los factores climatológicos.
Objetivo	Evitar la erosión eólica por la exposición del suelo desnudo una vez ejecutadas

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos, disminución de la calidad del aire.									
Características de la medida	Descripción								
	las actividades de desmonte.								
Eficacia	Alta								
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Los riegos propuestos a realizarse se llevarán a cabo una vez realizado el desmonte, ya que se haya retirado la capa de suelo fértil y posterior al despalme. Deberán ser por lo menos 3 veces al día para asegurar la protección del suelo, evitar dispersión de polvos y contaminación del aire.								
Sinergia	La medida es sinérgica ya que implica protección del suelo y evita la disminución de la calidad del aire.								
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de campo, constructor y equipo de actividades de operación y mantenimiento del proyecto. Exige seguimiento y documentación.								
Necesidad de mantenimiento	Nula una vez efectuadas las acciones.								
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácora diaria de seguimiento.								
Prioridad	Media a alta								
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	<p>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo quien será el responsable técnico (asesor ambiental), así mismo, se requerirá de un supervisor de campo, y el equipo operativo de las actividades de despalme, nivelación y construcción, en total se ocuparán 4 personas.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Supervisor en campo</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Equipo técnico responsable de las actividades operativas.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida, básicamente serán, una pipa con agua y manguera.</p>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor en campo	2	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.
Cantidad	Descripción								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
1	Supervisor en campo								
2	Equipo técnico responsable de las actividades operativas.								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Incremento del potencial erosivo eólico, dispersión de polvos, disminución de la calidad del aire.

Características de la medida	Descripción
-------------------------------------	--------------------

Periodo de ejecución.	El periodo será por lo 90 años que dure la operación y mantenimiento del proyecto. Durante los meses que dure las actividades de mantenimiento.
-----------------------	---

Tabla VII-36. Ficha técnica de la medida: Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

Medida	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.
--------	---

Tipo de medida	Preventiva
----------------	------------

Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
--------------------	--

Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de ruido, durante las actividades de preparación del sitio, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; dicho mantenimiento se llevará a cabo en los talleres autorizados fuera del predio, de manera semestral o según se requiera.
-------------------------	---

Objetivo	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto, con el objetivo de disminuir o evitar la emisión de ruidos por algún desperfecto en la maquinaria y/o equipo, situación que demerita la calidad del aire, además para cuidar de la maquinaria y equipo y evitar pérdida de tiempo en las horas de trabajo.
----------	--

Eficacia	Media
----------	-------

Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto. 2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la maquinaria y equipo. 3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto.
---	--

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.								
	<p>4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado.</p> <p>5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquina y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo.</p>								
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.								
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto). Exige seguimiento y control.								
Necesidad de mantenimiento	Nula								
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoas de seguimiento. Numero de fallas.								
Prioridad	Alta								
	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo del taller autorizado, como lo muestra la siguiente tabla.								
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Cantidad</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Supervisor de obra en campo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Equipo técnico operativo del taller autorizado</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de obra en campo	1	Equipo técnico operativo del taller autorizado
	Cantidad	Descripción							
	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)							
	1	Supervisor de obra en campo							
1	Equipo técnico operativo del taller autorizado								
Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.									
<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Materiales</th> <th style="text-align: center;">Unidad de medida</th> <th style="text-align: center;">Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Chalecos</td> <td style="text-align: center;">Pieza</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </tbody> </table>		Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	2		
Materiales	Unidad de medida	Cantidad							
Chalecos	Pieza	2							

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.		
	Vehículo	Unidad	1
	Cascos de seguridad	Pieza	2
	Tabla de apoyo	Pieza	2
	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
	Plumas	Paquete	2
	Cámara fotográfica	Pieza	1
	Herramientas de taller mecánico	Kit	1
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 90 años, periodo que comprende la etapa de operación y mantenimiento del proyecto		

Tabla VII-37. Ficha técnica de la medida: Establecer y definir un horario diurno de actividades.

Características de la medida	Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.
Medida	Definir y establecer un horario diurno de actividades, para disminuir las molestias a la fauna silvestre y a los pobladores de la región con el incremento en los decibeles del ruido.
Tipo de medida	Preventiva
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire.
Definición de la medida	Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se continúan presentando algunos impactos, por lo que se tiene la obligación de continuar con la aplicación de medidas ambientales, entre las que se encuentra el definir y establecer horario de trabajo diurno con la intención disminuir los niveles de ruido durante los horarios de descanso de la fauna del área del proyecto, para contribuir al cuidado del hábitat de la fauna.
Objetivo	Se establecerán horarios de trabajo diurnos con la finalidad de evitar molestar a la fauna durante su periodo de descanso, además, para modificar en lo mínimo posible las condiciones del hábitat de la fauna de la zona.
Eficacia	Media
Descripción de la medida	Las actividades a realizarse durante la etapa de operación y mantenimiento

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.								
/ aspectos que comprende	<p>del proyecto, se tienen que organizar de tal manera que se puedan ejecutar durante el día y causar el mínimo de molestias, por lo que la medida se atenderá de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los horarios de trabajo serán únicamente diurnos. 2. Por la noche no habrá actividad, excepto la vigilancia. 3. Se hará lo posible por disminuir los ruidos durante el periodo de trabajo. 								
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a evitar molestias a la fauna y evita su desplazamiento.								
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto). Exige seguimiento y control.								
Necesidad de mantenimiento	Nula								
Indicadores de seguimiento y control.	Control de horario de entrada y salida del trabajo. Visitas sorpresa del supervisor ambiental para verificar que se cumple con el horario diurno.								
Prioridad	Alta								
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	<p>Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de operación y mantenimiento, como lo muestra la siguiente tabla.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Cantidad</th> <th style="text-align: center;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Supervisor de obra en campo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20</td> <td>Equipo técnico operativo de actividades de operación y mantenimiento</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan</p>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de obra en campo	20	Equipo técnico operativo de actividades de operación y mantenimiento
Cantidad	Descripción								
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)								
1	Supervisor de obra en campo								
20	Equipo técnico operativo de actividades de operación y mantenimiento								

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	---

en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	22
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	22
Guantes de carnaza	Par	22
Fajas industriales	Pieza	22
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
Registros de entrada y salida	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfica	Pieza	1

Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 90 años, periodo que comprende la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.
----------------------	--

Tabla VII-38. Ficha técnica de la medida: Respetar los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes y ruidos.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.
-------------------------------------	--

Medida	Se respetarán en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, así como de ruidos que marca la legislación vigente.
--------	---

Tipo de medida	Preventiva
----------------	------------

Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
--------------------	--

Definición de la medida	Cada una de las actividades se realizará y ejecutará en apego a la legislación vigente en materia de impacto ambiental, y se respetaran los máximos permisibles en la emisión de gases contaminantes y ruidos, como lo establecen las normas oficiales mexicanas "NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994, y la NOM-085-SEMARNAT-2011", leyes y reglamentos vigentes; para ello se contará con un reglamento interno en el que se establecerán los acuerdos sobre los
-------------------------	---

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire. límites máximos permisibles en gases contaminantes y ruidos.
Objetivo	Se establecerán los límites máximos permisibles de los gases contaminantes y ruidos de acuerdo a la legislación vigente, con la finalidad de prevenir contaminación en el aire, y molestias tanto a la fauna silvestre como a los pobladores aledaños.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	La manera en que se llevará a cabo la ejecución y/o aplicación de la medida es: <ol style="list-style-type: none">1. Elaborar un cuadro de los máximos permisibles de gases contaminantes y ruidos de acuerdo a las normas oficiales mexicanas, leyes y reglamentos.2. Entre la gerencia del proyecto y su área de recursos humanos se encargarán de redactar un reglamento, en el quedarán establecidos los máximos permisibles de emisión de gases y ruidos.3. Se recomendará a los trabajadores que aquellos equipos de trabajo y/o vehículos que no se usen se mantengan apagados.4. Aquellos equipos de trabajo y vehículos que presenten alguna falla, fuga o emitan ruidos deberán ser ingresados a un taller autorizado para su revisión y reparación correspondiente.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	de Nula
Indicadores de seguimiento y control.	Número de eventos de emisiones de gases. Número de eventos de

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire.
-------------------------------------	--

emisiones de ruidos.

Prioridad	Alta
-----------	------

Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biólogo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de la construcción, como lo muestra la siguiente tabla.

Cantidad	Descripción
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo
20	Equipo técnico operativo de actividades de la construcción

Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	22
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	22
Guantes de carnaza	Par	22
Fajas industriales	Pieza	22
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotográfica	Pieza	1

Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 90 años, periodo que comprende la etapa de operación y mantenimiento del proyecto
----------------------	---

Tabla VII-39. Ficha técnica de la medida: solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de cualquier tipo de material, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	<p>De acuerdo con la página de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el desarrollo del motor diesel ha apuntado a obtener mayor potencia por menos combustible, ya que en la actualidad un motor diesel utiliza solo un 70 por ciento del combustible que utilizaría un motor a gasolina de características similares para una misma potencia. De tal manera que los beneficios que otorgan los motores diesel a los equipos de transporte es su capacidad de generación de potencia y electricidad; así como su eficiencia en el consumo de combustible y aunque a simple vista, es un combustible más caro a la larga reduce los costos de operación en el motor con referencia a la gasolina.</p> <p>Los motores diesel también ofrecen fácil arranque de velocidad y torque, lo cual permite recorrer considerables distancias sin cargar combustible, además de que el usuario puede estar seguro de que los nuevos motores diesel contribuye con menores emisiones contaminantes, ruido y olor. Sin embargo, aun con estas afirmaciones no está por demás seguir algunas recomendaciones para evitar la emisión de contaminantes y ruidos, por lo que se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores que utilizan diesel cuando los equipos no estén activos. Del mismo modo, para los camiones de transporte de materiales, será necesario apagar los motores cuando los tiempos de espera para cargar o descargar sean mayores a 5 minutos.</p>
Objetivo	Contribuir a mantener la calidad del aire en la zona del proyecto, y evitar

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre. molestar a la fauna silvestre y pobladores aledaños por la emisión de ruidos.				
Eficacia	Media a alta				
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La metodología a seguir para aplicar la medida propuesta es la siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Previo al inicio de actividades se deberá hablar con los contratistas y establecer en el contrato de sus servicios, las medidas que se deberán respetar durante la ejecución de sus actividades. 2. Cuando algún chofer no respete las indicaciones establecidas, se hablará nuevamente con el contratista sobre las medidas a respetar y seguir. 3. En el reglamento interno de trabajo del proyecto se establecerá esta medida también, con la finalidad de que todos los trabajadores contratados tengan conocimiento de la misma. 				
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.				
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto). Exige seguimiento y control.				
Necesidad de mantenimiento	Nula				
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoras de seguimiento. Número de llamadas de atención por no cumplir con la medida.				
Prioridad	Alta				
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental) y un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, como lo muestra la siguiente tabla.				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; background-color: #f2f2f2;">Cantidad</th> <th style="width: 50%; background-color: #f2f2f2;">Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Descripción		
Cantidad	Descripción				

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)
1	Supervisor de obra en campo
20	Equipo técnico operativo de actividades de construcción.

Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	22
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	22
Guantes de carnaza	Par	22
Fajas industriales	Pieza	22
Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
Bitacoras de seguimiento	Pieza	500
Plumas	Paquete	2
Cámara fotografía	Pieza	1

Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 90 años, periodo que comprende la etapa de operación y mantenimiento del proyecto
----------------------	---

Tabla VII-40. Ficha técnica de la medida: Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	--

Medida	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para disminuir las emisiones de ruidos que provoquen una alteración en la calidad del aire.
--------	---

Tipo de medida	Preventiva
----------------	------------

Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
--------------------	--

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Definición de la medida	Con la intención de prevenir y evitar contaminación del aire, es decir, que impacte de manera adversa la calidad del aire por medio de las emisiones de ruido, durante las actividades de preparación del sitio, será indispensable dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto; dicho mantenimiento se llevará a cabo en los talleres autorizados fuera del predio, de manera semestral o según se requiera.
Objetivo	Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilicen en la ejecución del proyecto, con el objetivo de disminuir o evitar la emisión de ruidos por algún desperfecto en la maquinaria y/o equipo, situación que demerita la calidad del aire, además para cuidar de la maquinaria y equipo y evitar pérdida de tiempo en las horas de trabajo.
Eficacia	Media
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>La forma en que se dará cumplimiento a la medida propuesta es:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Se contratará un taller establecido para dar mantenimiento a la maquinaria y equipo que se utilicen en el desarrollo del proyecto.2. Se establecerá la periodicidad para el mantenimiento de la maquinaria y equipo.3. El taller autorizado tendrá como prioridad atender la maquinaria y equipo, que se utilicen en la ejecución del proyecto.4. Cuando por alguna razón alguna maquina o equipo presente alguna falla o ruido serán llevados de inmediato para su atención en el taller autorizado.5. Dependiendo de la magnitud del problema de la maquina y/o equipo se moverá o se dejará parado en el lugar que se encuentre, para que personal del taller autorizado sea quien se presente al área del proyecto para determinar el problema e indique como moverlo.
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.																											
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto). Exige seguimiento y control.																											
Necesidad de mantenimiento	Nula																											
Indicadores de seguimiento y control.	Bitácoas de seguimiento. Número de fallas.																											
Prioridad	Alta																											
	Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo y el equipo técnico operativo del taller autorizado, como lo muestra la siguiente tabla.																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Supervisor de obra en campo</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Equipo técnico operativo del taller autorizado</td> </tr> </tbody> </table>	Cantidad	Descripción	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	1	Supervisor de obra en campo	1	Equipo técnico operativo del taller autorizado																			
Cantidad	Descripción																											
1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)																											
1	Supervisor de obra en campo																											
1	Equipo técnico operativo del taller autorizado																											
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	<p>Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Materiales</th> <th>Unidad de medida</th> <th>Cantidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Chalecos</td> <td>Pieza</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Vehículo</td> <td>Unidad</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Cascos de seguridad</td> <td>Pieza</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Tabla de apoyo</td> <td>Pieza</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Bitácoras de seguimiento</td> <td>Pieza</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>Plumas</td> <td>Paquete</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Cámara fotográfica</td> <td>Pieza</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Herramientas de taller mecánico</td> <td>Kit</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Chalecos	Pieza	2	Vehículo	Unidad	1	Cascos de seguridad	Pieza	2	Tabla de apoyo	Pieza	2	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500	Plumas	Paquete	2	Cámara fotográfica	Pieza	1	Herramientas de taller mecánico	Kit	1
Materiales	Unidad de medida	Cantidad																										
Chalecos	Pieza	2																										
Vehículo	Unidad	1																										
Cascos de seguridad	Pieza	2																										
Tabla de apoyo	Pieza	2																										
Bitácoras de seguimiento	Pieza	500																										
Plumas	Paquete	2																										
Cámara fotográfica	Pieza	1																										
Herramientas de taller mecánico	Kit	1																										
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 90 años, periodo que comprende la etapa de preparación de operación y mantenimiento del																											

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre. proyecto
-------------------------------------	--

Tabla VII-41. Ficha técnica de la medida: Colocar contenedores con tapa para la recolección de cualquier tipo residuo, desecho de obra, basura doméstica, etc., identificados con un color representativo y un letrero que indique sus servicios.

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
Medida	Colocar contenedores de 200 litros de capacidad para la recolección de residuos, ya sean desechos de obra y/o residuos domésticos (basura).
Tipo de medida	Prevención
Efecto que previene	Reducción de la contaminación del suelo, agua superficial y subterránea y aire por el desarrollo del proyecto.
Definición de la medida	<p>Durante las actividades de preparación del sitio, habrá trabajadores participando en las diferentes actividades, quienes, a la hora de tomar sus alimentos, por ningún motivo podrán dejar la basura donde ello consideren pertinente, más bien habrá áreas estratégicas claramente identificadas con recipientes de diferentes colores, para recolectar la basura que se genere cada día, en la medida de lo posible, dicha basura será separada en orgánica e inorgánica.</p> <p>Se realizará la contratación de una empresa externa para el traslado de dichos residuos al relleno sanitario más cercano o los centros autorizados por las autoridades competentes.</p>
Objetivo	Con esta medida se pretende evitar la contaminación de los diferentes factores del ambiente, suelo, agua, aire y además, proteger la fauna silvestre.
Eficacia	Alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>Durante la etapa de preparación del sitio, se pretenden colocar los recipientes para recolección de la basura, por lo menos se colocarán 4 y se colocarán más de ser necesario, esto estará en función de la cantidad de residuos que se generen y de las diferentes áreas de trabajo.</p> <p>Cada recipiente estará identificado y en un área estratégica,</p>

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impactos atendidos. Alteración de la calidad del suelo, del agua superficial y subterránea y del aire.	
Características de la medida	Descripción de la medida.
	debidamente señalizada para fácil ubicación, se deberá privilegiar la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos para su posterior almacenamiento y disposición en los sitios que señale la autoridad local competente. Se contratará a una empresa autorizada para el traslado de los residuos.
Sinergia	La medida es sinérgica ya que evita la contaminación de los suelos en las áreas aledañas al proyecto, que a su vez sirven de refugio para la fauna silvestre y se conserva el paisaje del entorno. Así como, la contaminación de los escurrimientos superficiales cercanos al área del proyecto.
Entidad responsable de gestión	Promovente, supervisor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo operativo de las diferentes actividades de la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Cada 2 o 3 años habrá que dar mantenimiento o instalar nuevos contenedores para la recolección de residuos.
Indicadores de seguimiento y control.	No. De contenedores colocados.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de 2 personas quienes se encargarán de la colocación de los recipientes para la recolección de residuos. Y para el manejo y disposición final de los residuos, se contratará una empresa autorizada para tal fin. Los materiales necesarios para realizar esta medida son: contenedores de 200 litros, señalizaciones para identificar los contenedores, y un vehículo para el traslado de residuos al sitio autorizado.
Periodo de ejecución	Esta medida se ejecutará durante la vigencia de 90 años, tiempo que duran la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla VII-42. Ficha técnica de la medida: Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Contratar a una empresa autorizada para el manejo y disposición de residuos peligrosos durante la etapa de construcción.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del aire y afectación a la fauna.
Definición de la medida	<p>La generación de residuos peligrosos, requiere la prevención de riesgos e impactos potenciales relacionados con su manejo en cualquier industria, obra y/o actividad.</p> <p>Se contratará una empresa externa para el manejo y disposición final de residuos peligrosos, misma que deberá estar dada de alta ante la SEMARNAT, como pequeño generador de residuos peligrosos, además de entregar cada que se solicite los manifiestos de entrega-recepción del tratamiento de los residuos que se generen en la etapa de construcción del proyecto, además del registro (bitácoras) de la generación por tipo de residuo peligroso.</p> <p>Los residuos peligrosos son todos aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológicamente infecciosas (CRETIB) representan un peligro para el equilibrio ecológico, de acuerdo a lo que se establece en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, y lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p>
Objetivo	Llevar a cabo la identificación, manejo y disposición final adecuada de los residuos peligrosos, de acuerdo a lo que establecen las leyes, normas y reglamentos, con la finalidad de evitar eventos de contaminación del ambiente en general y no poner en riesgo la integridad humana.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Eficacia	<p>Alta</p> <p>La metodología a seguir para poner en práctica la medida es:</p> <ol style="list-style-type: none">3. Buscar empresas que cuenten con registro y autorización ante SEMARNAT, para el manejo y disposición final de residuos peligrosos en los municipios de La Paz y Los Cabos.4. Contratar la empresa que ofrezca mejores servicios y que tenga la capacidad para manejar los residuos peligrosos provenientes del proyecto. <p>A su vez la empresa contratada en conjunto con la empresa promotora del proyecto realizará las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none">8. Identificación y clasificación de las sustancias, materiales manejados, residuos peligrosos generados y sus características de peligrosidad.- Para identificar los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación CRETIB establecida en la NOM-052-ECOL-1993.9. Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.- Para determinar las características de los residuos peligrosos generados, se procederá a consultar la clasificación y descripción CRETIB establecida en la NOM-052-ECOL-1993.10. Conocer las características de incompatibilidad de almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos, para manejar en forma separada aquellos que sean incompatibles entre sí.- La Norma Oficial Mexicana NOM-054-ECOL-1993, establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos. Uno de los mayores riesgos que se derivan del manejo de residuos peligrosos, es el que resulta de mezclar dos o más que por sus características físico-químicas son incompatibles, por lo que se establecerá el procedimiento para

Descripción de la medida / aspectos que comprende

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
	<p>determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p> <p>11. Determinar las áreas, procesos y puntos específicos de generación de residuos peligrosos en las actividades de la obra.- Para poder implantar medidas de control y minimización de la generación de residuos peligrosos, se determinarán las áreas, procesos y puntos específicos donde se generan y manejan los residuos peligrosos o susceptibles de convertirse en peligrosos, y se establecerá un croquis e inventario de puntos de generación y manejo de residuos por volumen y característica de peligrosidad y sus posibles incompatibilidades de manejo.</p> <p>12. Establecer sistemas, métodos y procedimientos para el manejo adecuado de los residuos peligrosos de los puntos de generación hacia los almacenes temporales de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos se envasarán de acuerdo con su estado físico, con sus características de peligrosidad, y tomando en consideración su incompatibilidad con otros residuos en su caso, en envase de acuerdo con la normatividad aplicable.</p> <p>13. Habilitar áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de conformidad con las disposiciones del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos. Se tendrá un área especial y restringida para resguardo de estos.</p> <p>14. Disposición final de los residuos peligrosos.- Para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el proyecto, se almacenarán en depósitos herméticos para su entrega final a la empresa contratada para el manejo y disposición final de estos residuos.</p>
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de operación y mantenimiento (Constructor y operador del proyecto). Exige seguimiento y control.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.		
Necesidad de mantenimiento	de	Nula	
Indicadores de seguimiento y control.	de	Número de empresas contratadas para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.	
		Número de contenedores para almacenamiento temporal de residuos peligrosos. Número de manifiestos por la entrega recepción de residuos peligrosos.	
Prioridad		Alta	
		Para dar cumplimiento a esta medida y ejecutarla de la mejor manera se requerirá de personal técnico calificado, un Ingeniero o Biologo (asesor ambiental), un supervisor de obra en campo, el equipo técnico operativo para las actividades de construcción, y el equipo técnico operativo de la empresa externa contratada par el manejo de residuos peligrosos, como lo muestra la siguiente tabla.	
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Cantidad		
	Descripción		
	1	Responsable técnico de la ejecución (Asesor Ambiental)	
	1	Supervisor de obra en campo	
	20	Equipo técnico operativo de actividades de construcción	
	3	Equipo técnico operativo de la empresa externa	
		Los recursos materiales requeridos para cumplir con la medida se enlistan en la siguiente tabla.	
	Materiales	Unidad de medida	Cantidad
	Chalecos	Pieza	22
	Vehículo	Unidad	2
	Cascos de seguridad	Pieza	22
	Guantes de carnaza	Par	22
	Fajas industriales	Pieza	22
	Libretas o tabla de apoyo	Pieza	2
	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
	Plumas	Paquete	2

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.		
	Cámara fotográfica	Pieza	1
	Equipo de seguridad personal (overol, guantes, botas, goggles, cubrebocas)	Kit	5
Periodo de ejecución	El periodo de ejecución de la presente medida será de 90 años, periodo que comprende la etapa de operación y mantenimiento del proyecto		

Tabla VII-43. Ficha técnica de la medida: Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.		
Medida	Se recolectarán todos los materiales y residuos sobrantes de la construcción para ser dispuestos en el relleno sanitario más cercano.		
Tipo de medida	Mitigación		
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del suelo y aire, y reduce la afectación a la fauna.		
Definición de la medida	<p>Durante la etapa de construcción del proyecto se generarán residuos de materiales de construcción, derivados de las actividades propias de la etapa, entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedazos de madera. • Pedacera de adobe o block • Empaques de cemento, cal, etc. • Entre otros. <p>Al concluir con las actividades de construcción del proyecto, deberá realizar limpieza general del área del proyecto, se deberá mantener libre de obstrucciones y desperdicios.</p>		
Objetivo	Establecer los procedimientos y acciones necesarias para realizar la recolección y disposición final de los residuos de materiales de la construcción, que se generen durante la etapa de construcción, de acuerdo a la legislación y normatividad ambiental aplicable.		
Eficacia	Alta		
Descripción de la medida / aspectos que comprende	Para la recolección y disposición final de los materiales de la construcción se recomienda realizar lo siguiente:		

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

**Características
de la medida**

Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.

a) Identificar y separar los residuos de los materiales de la construcción.

En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área en que se generaron. Los residuos se separarán de acuerdo al material: madera, pedacería de adobe, empaques de cemento y cal, vidrio, aluminio, fierro, etc., se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.

d) Manejo

Se contará con espacios identificados para colocar los residuos de los materiales de la construcción, para mantener las áreas de trabajo limpias, así mismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos:

- Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los sitios para concentrar los residuos de los materiales de la construcción.
- En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos.
- Los residuos generados serán colectados y depositados periódicamente en el relleno sanitario más cercano.
- Los sitios donde se concentren los residuos de la construcción deberán ser señalados y contar con fácil acceso.
- Si se aproxima algún evento meteorológico (tormenta o huracán) se deberán retirar los residuos existentes, previo al suceso.
- Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas.

e) Traslado de los residuos al relleno sanitario más cercano

Los residuos generados serán trasladados de manera periódica al relleno sanitario más cercano, esto se realizará en vehículos tipo dompe, de redilas y tres toneladas o bien tipo pick up, dependiendo de la cantidad de residuos y para ello se tomarán las precauciones necesarias de modo que se evite dejar residuos en los caminos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.
-------------------------------------	---



Figuras VII-5 y 6 Ejemplos de vehículos para traslado de los residuos de los materiales para la construcción.

Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la buena calidad del suelo y aire y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	No. de registros de recolección y traslado de residuos de materiales o escombros. No. de empresas contratadas para el retiro de los residuos de materiales de construcción.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 6 personas, un supervisor ambiental, un supervisor de campo y 10 personas del equipo técnico operativo de las actividades de mantenimiento, quienes se encargarán de recolectar y trasladar los residuos y materiales sobrantes de la etapa de construcción durante el mantenimiento, al relleno sanitario más cercano.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad
Chalecos	Pieza	12
Overol	Pieza	10
Guantes	Pieza	10
Botas de trabajo	Pieza	10
Vehículo	Unidad	2
Cascos de seguridad	Pieza	12

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del suelo y aire, y afectación a la fauna silvestre.		
	Guantes de carnaza	Par	12
	Fajas industriales	Pieza	12
	Tabla de apoyo	Pieza	2
	Bitácoras de seguimiento	Pieza	500
	Plumas	Paquete	2
	Cámara fotográfica	Pieza	1
	Escobas	Piezas	5
	Rastrillos	Piezas	5
	Bolsas de uso rudo para basura de	Piezas	100

Periodo de Tomando en cuenta el tiempo considerado para la operación y mantenimiento del proyecto, que es de 90 años, será el mismo tiempo que este vigente la presente medida.

Tabla VII-44. Ficha técnica de la medida: Recolección de residuos sólidos que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento.

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
Medida	Recolección de residuos sólidos que se generen durante la etapa de operación y mantenimiento, preferentemente serán separados en orgánicos e inorgánicos y serán depositados en el relleno sanitario más cercano y serán mínimos.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que corrige	Reduce el impacto sobre la calidad del suelo y aire, y afectación de la fauna.
Definición de la medida	<p>Durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto se generarán residuos sólidos urbanos, de tipo orgánico e inorgánico, derivados del servicio que ofrecerá el proyecto, entre los residuos que se espera generar, se citan los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basura orgánica: es la de cualquier naturaleza que se puede descomponer por procesos naturales, dentro de un período razonable. Son los derivados de la preparación de alimentos, productos de comidas, basura cruda, desperdicios no comerciales, etc. • Desperdicios comerciales de comida: Incluye los restos de comida

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre. consumidos en sitio rutinariamente. <ul style="list-style-type: none">• Despojos (inorgánicos): Es la basura no incluida en los puntos anteriores, la cual consta de vidrios, botes plásticos vacíos, aluminio, papel, cartón, etc.													
Objetivo	Establecer los procedimientos y acciones necesarias para realizar el manejo integral de los residuos sólidos y líquidos generados en el proyecto, de conformidad con la legislación y normatividad ambiental aplicable.													
Eficacia	Media													
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>Para el manejo integral y control de los residuos sólidos se recomienda realizar las siguientes actividades: identificar los tipos de residuos, clasificarlos y separarlos en la medida de lo posible, manejo, recolección externa y disposición final.</p> <p>a) Identificar los tipos de residuos</p> <p>En la identificación se realizará una descripción de los tipos de residuos y del área donde serán generados. Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo estipulado en la legislación y normatividad aplicables, de entrada, se hará una clasificación general en residuos sólidos y líquidos.</p> <p>Con base en esta clasificación los residuos se separan en contenedores diferenciados y almacenados en sitios ubicados estratégicamente en las diversas áreas del proyecto. Se llevará a cabo un registro del volumen y tipo de residuos generados en una bitácora, lo que permitirá tener una caracterización de los residuos generados a nivel general.</p> <p>Se tendrá una programación de las actividades de retiro y disposición final de los residuos, para evitar acumulación de basura, malos olores o generación de fauna nociva.</p> <p>b) Separación y clasificación</p> <p>Los residuos que serán generados por el proyecto se clasifican de acuerdo a lo siguiente:</p> <p>Tabla 5. Tipos de residuos generados y su clasificación.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Tipo de residuo</th><th>Clasificación</th><th>Clave</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="2">Residuo sólido</td><td>Orgánico</td><td>RSO</td></tr><tr><td>Inorgánico</td><td>RSI</td></tr><tr><td rowspan="2">Residuo líquido</td><td>Cocina</td><td>RLC</td></tr><tr><td>Letrinas aboneras</td><td>RLL</td></tr></tbody></table>	Tipo de residuo	Clasificación	Clave	Residuo sólido	Orgánico	RSO	Inorgánico	RSI	Residuo líquido	Cocina	RLC	Letrinas aboneras	RLL
Tipo de residuo	Clasificación	Clave												
Residuo sólido	Orgánico	RSO												
	Inorgánico	RSI												
Residuo líquido	Cocina	RLC												
	Letrinas aboneras	RLL												
	Los depósitos o contenedores exclusivos para los desechos estarán en lugares estratégicos, cada uno debidamente tapado y con bolsa de plástico de uso rudo, marcado y/o señalado.													

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida

Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.

c) Manejo

Se contará con los depósitos de basura necesarios para mantener el sitio en un estado limpio, se tendrá un plan de monitoreo y vaciado de los recipientes; así mismo, se tomarán en cuenta las siguientes acciones que nos permitirán llevar a cabo el manejo adecuado de los residuos sólidos:

- Las instalaciones tendrán señalizada la ubicación de los contenedores o depósitos para el manejo de los desechos sólidos.
- En ningún caso los residuos serán dispuestos en cuerpos de agua, en la proximidad de los ecosistemas acuáticos o en contacto con el suelo.
- Las bolsas de los depósitos o contenedores serán colectadas periódicamente y depositadas en el relleno sanitario más cercano.
- Los sitios donde se coloquen los depósitos son de fácil acceso y estarán debidamente señalados.
- Se colocarán tapaderas o algún otro artefacto que mantenga los residuos aislados del agua de lluvia.
- No se permitirá que los contenedores rebosen.
- Se mantendrán las áreas limpias y ordenadas.

Recolección externa y disposición final

La actividad de recolección externa se llevará a cabo por unidades de recolección por parte de una empresa prestadora de servicio para este fin.



Figura VII-7. Recolección externa de residuos sólidos.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.
	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Las unidades recolectoras conducirán a los residuos sólidos urbanos al sitio o sitios de disposición final debidamente autorizados por el municipio, o en su caso de reciclaje, serán trasladados a los centros de acopio para el caso de residuos que serán reciclados, o bien a las instalaciones donde se les dará un tratamiento específico.</p> </div> </div>
	<p>Figura VII-8. Ejemplo de sitios de disposición final de residuos sólidos.</p>
Sinergia	La medida es sinérgica, ya que contribuye a mantener la calidad del suelo y del aire, y reduce la afectación a la fauna silvestre.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo, equipo técnico operativo de las actividades de construcción (Constructor y operador de la obra). Exige seguimiento y control.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	El registro de recolección de basura (estimación en Kg., Toneladas o m ³).
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para aplicar la medida.	Para la ejecución de la presente medida se necesitará de al menos 6 personas, un supervisor ambiental, un supervisor de campo y 4 personas del equipo operativo, quienes se encargarán de la recolección y traslado de residuos sólidos. Las herramientas y materiales necesarios para realizar esta medida son los básicos que se utilizan en un taller mecánico y el equipo de seguridad personal como: overol, guantes, lentes y botas.

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Características de la medida	
Impacto atendido. Disminución de la calidad del aire y afectación a la fauna silvestre.	
Periodo de ejecución.	El periodo de operación y mantenimiento será de 90 años, este mismo periodo se considera para la ejecución de la presente medida.
Finalmente se presenta una ficha del establecimiento de un manual de buenas prácticas Tabla VII-45. Ficha técnica de la medida: Establecimiento de un manual de buenas prácticas.	
Impacto atendido. Impactos que por su naturaleza no se consideran relevantes.	
Características de la medida	Descripción
Medida	Establecimiento de un manual de buenas prácticas.
Tipo de medida	Mitigación
Efecto que mitiga	Alteración o pérdida de la calidad paisajística, pérdida de suelo, reducción del hábitat para la fauna en áreas circundantes al proyecto.
Definición de la medida	Elaboración e implementación de un manual de buenas prácticas al interior del proyecto.
Objetivo	Garantizar que, durante la operación y mantenimiento del proyecto, el personal que labore en el mismo pueda llevar a cabo acciones para propiciar un ambiente adecuado.
Eficacia	Media a alta
Descripción de la medida / aspectos que comprende	<p>Aplicación de las siguientes buenas prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El proyecto no requiere áreas provisionales para su operación, en caso de ser necesario se ubicarán en áreas desprovistas de vegetación. • Para el uso de equipo pesado, cuando sea necesario, se establecerá un horario de trabajo diurno (de 8:00 a 18:00 horas) con la finalidad de evitar molestias a los habitantes de las zonas aledañas. • Los vehículos de carga que transporten material, deberán ser cubiertos con lonas para evitar dispersión de partículas en los recorridos. • Se deberá cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas enfocadas a la protección de los componentes ambientales como son la NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Impactos que por su naturaleza no se consideran relevantes.

Características de la medida	Descripción
	<p>contaminantes, provenientes de escape de vehículos automotores que utilizan gasolina y NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible; además de la NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <ul style="list-style-type: none">• Estarán prohibidas las labores de mantenimiento y limpieza de equipo, vehículos y maquinaria pesada en el predio, responsabilizando al contratista de efectuarlo en el lugar adecuado para tal fin, así como la correcta disposición de los aceites usados en motores.• Durante las etapas de operación y mantenimiento del proyecto, el personal se encargará de conservar en óptimas condiciones las instalaciones.• Se implementará un programa interno de protección civil que permita la adecuada respuesta ante cualquier eventualidad que pudiera suscitarse como incendio, corto circuito, sismo, accidentes de trabajo, etc.• Todas las instalaciones del desarrollo contarán como medida de seguridad con el adecuado señalamiento de índole informativo, restrictivo y prohibitivo.• Quedará prohibido arrojar cualquier tipo de residuo o desecho a cuerpos de agua y en las cercanías al proyecto.• Todo el personal que labore en las actividades de operación del proyecto deberá poner en práctica las medidas de seguridad apropiadas a fin de minimizar los riesgos y evitar al máximo la ocurrencia de un posible accidente• Se establecerán límites de velocidad máxima, con el fin de reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera.• El riego en el caso de las áreas verdes se recomienda realizarlo en

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Impacto atendido. Impactos que por su naturaleza no se consideran relevantes.	
Características de la medida	Descripción
	<p>horario de poca insolación (de preferencia por la noche) para evitar la evaporación del agua y favorecer la adecuada captación del líquido en el sustrato.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para disminuir los efectos causados por fenómenos de inmigración, se dará preferencia a la contratación de personal local o proveniente de comunidades cercanas. • Implementación de medidas para evitar el gasto innecesario de energía eléctrica.
Sinergia/medida complementaria	Aunado a la aplicación de este manual, se realizarán todas las medidas previamente presentadas.
Entidad responsable de gestión	Promovente, asesor ambiental, supervisor de obra en campo y equipo técnico operativo de todas las áreas de trabajo. Exige seguimiento y documentación.
Necesidad de mantenimiento	Nula
Indicadores de seguimiento y control.	Nula presencia de accidentes o indicentes ambientales.
Prioridad	Alta
Recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación de la medida	Para la ejecución del presente manual se ocupa de la participación y colaboración de todos los involucrados en el proyecto, desde el promovente, hasta los visitantes, pasando por el asesor ambiental, supervisor de obra en campo y equipos técnicos operativos de las diferentes áreas del proyecto.
Periodo de ejecución	Se ejecutará en la etapa de operación y mantenimiento por lo que la vigencia será de 90 años.

VII.2. Seguimiento y control

Con el objetivo de dar seguimiento y poder determinar la efectividad de las medidas preventivas y de mitigación propuestas, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, es necesario llevar un registro sobre estas para estar monitoreando su desempeño; para ello se proponen algunos formatos de

registro de seguimiento diario, en las cuales se harán los registros correspondientes detalladamente, así como, cualquier otra eventualidad que se pudiera presentar; es necesario e indispensable llevar un orden cronológico con cada una de las medidas monitoreadas.

Al momento de presentar los informes correspondientes ante SEMARNAT y PROFEPA se anexará la evidencia fotográfica de la ejecución de las medidas aplicadas.

A continuación, se presenta un formato de registro y seguimiento de las medidas propuestas, se tendrá una bitácora de registro como se indica en el Capítulo VII, algunas bitácoras serán mensuales, otras trimestrales y otras más semestrales:

Consulta Pública

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Tabla VII-46. Formato de registro diario de medidas aplicadas.

Bitácora de seguimiento de medidas ambientales			
Programa de Manejo Ambiental			
Proyecto: Proyecto Ecoturístico Rancho Cacachilas			
La Paz, Baja California Sur			
MEDIDA	FECHA	SUPERVISÓ	ACCIÓN
Uso de letrinas aboneras Mantenimiento de maquinaria y equipo, etc.			
RESPONSABLE DE ÁREA DEL PROYECTO			RESPONSABLE TÉCNICO



Consulta Pública

VII.3. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo

Una búsqueda sobre la definición del concepto “Restauración ecológica”, nos llevaría por caminos de opiniones diversas, donde podemos encontrar desde los que afirman que permite la recuperación de las condiciones originales del ecosistema existente antes de la perturbación, pasando por los que mezclan términos de otras técnicas de conservación, hasta los que piensan que la recuperación de lo pristino nunca sería posible.

El término de restauración se ha dado a todo aquel proceso ecológico cuya finalidad es recuperar las condiciones ambientales que prevalecieron en un sitio dado, y que por alguna causa se vieron afectados negativamente (Fuente: Modelo para la restauración ecológica de las áreas alteradas, Ángel Sol Sánchez, Claudia Elena Zenteno, Luis Felipe Zamora Cornelio, Edis Torres Reyes, división Académica de Ciencias Biológicas-UJAT.).

Se debe entender por restauración, el proceso de reconversión de terrenos perturbados a su estado original u otro uso productivo, o también el proceso de transformación de un medio perturbado que haga posible el establecimiento de los organismos originarios u otros que se aproximen a la biocenosis primitiva. (Fuente: Master Universitario de Jardinería y Paisaje UPV, Espacios degradados y restauración ambiental).

Por su parte, la Red Latinoamericana de Restauración Ecológica (REDLAN) creada en Valdivia, Chile, en el año 2005, define la restauración ecológica como una actividad intencional realizada con el fin de iniciar o acelerar el proceso de recuperación del ecosistema dañado o degradado (Fuente: http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/cpo_new_restauracion.asp).

En otras palabras, la restauración ecológica es el esfuerzo práctico por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región. Se entiende que las dinámicas naturales deben estar dirigidas a la recuperación, no de la totalidad sino de los componentes básicos de la estructura, función y composición de especies, de acuerdo a las condiciones actuales en que se encuentra el ecosistema que se va a restaurar.

El valor de usar la palabra restauración desde el punto de vista ecosistémico es que nos ayuda a pensar en todos los procesos fundamentales de funcionamiento de un ecosistema, especialmente en los procesos ligados a las sucesiones naturales, sus interacciones y las consecuencias de las actividades humanas sobre estos procesos. Muchas áreas en el mundo están tan alteradas que ya es difícil hablar de restauración y se pueden emprender otras acciones como la rehabilitación, la reclamación o remplazo y la revegetalización.

En síntesis, la restauración ecológica difiere de la revegetalización, rehabilitación y reclamación en tres aspectos fundamentales:

- a. La restauración busca restablecer no solamente la función del sitio, sino además sus componentes, estructura y complejidad.
- b. La restauración depende de un propósito intencional y de actividades humanas constructivas.
- c. La restauración no intenta únicamente imitar lo que era un sistema, sino además replicar lo que un sistema hacía y así crear una autoorganización sostenible y persistente. Un sistema restaurado es capaz de sostenerse así mismo, puede resistir invasiones por nuevas especies, es tan productivo como el original y tiene interacciones bióticas similares a la original.

La restauración ecológica como disciplina intencional y multidimensional, tiene otras dimensiones además de la ecológica, como la social, política, económica y ética. La

dimensión social busca integrar las poblaciones humanas a los proyectos de restauración y contribuir a mejorar sus condiciones, esto implica que se debe tener un enfoque amplio de restauración para lograr que la gente se identifique con los objetivos de los proyectos. En muchas regiones debe existir una planificación y ordenamiento del paisaje para que la gente esté de acuerdo con que parte de las tierras deben ser destinadas a restauración para garantizar la sostenibilidad de servicios ambientales como el agua y áreas de rehabilitación de suelos para garantizar la sostenibilidad de los sistemas productivos.

Las dimensiones económica y política se refieren principalmente a los costos que implica restaurar grandes áreas y a la necesidad de una voluntad política que haga de la restauración una práctica ligada a la conservación de ecosistemas. La dimensión ética implica replantear una visión de la naturaleza, cambiar comportamientos de destrucción y reemplazarlos por comportamientos hacia la conservación y restauración. Otro aspecto muy importante es la relación ética con las comunidades locales. En comunidades indígenas donde existe una relación estrecha con la naturaleza hay que tener en cuenta su dimensión espiritual. (Fuente: Los Pasos Fundamentales en la Restauración Ecológica (Orlando Vargas), publicado en Guía Metodológica Para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino. Orlando Vargas Editor, Grupo de Restauración Ecológica).

Machiz (1993) menciona que existen tres formas básicas de restaurar un área degradada: (MACHLIS, G. 1993. Áreas protegidas en un mundo cambiante: Los aspectos científicos. En Parques y progreso. UICN, BID. IV Congreso mundial de parques y áreas protegidas, Caracas, Venezuela).

- Recuperarla: volviendo a cubrir de vegetación la tierra con especies apropiadas,
- Rehabilitarla: Usando una mezcla de especies nativas y exóticas para recuperar el área

- Restaurarla: Restableciendo en el lugar el conjunto original de plantas y animales con aproximadamente la misma población que antes.

En relación a todo lo antes mencionado a continuación se describen tres etapas que son importantes para la restauración ecológica, tomando en cuenta la estructura y funcionalidad de los ecosistemas

Etapas preparatorias:

Una vez que se ha caracterizado el área y se conocen los principales problemas a resolver, se comienzan a aplicar las acciones que permitan solucionarlos y preparar el área para el comienzo de la restauración. Entre las acciones que proponemos para esta etapa están:

1. Control, eliminación o disminución de las causas de deterioro de la zona a restaurar
2. Creación de viveros y producción de plantas
3. Preparación del terreno.
4. Toma de medidas contra incendio. (Obras de ingeniería, actividades educativas etc.)
5. Toma de medidas contra la erosión.
6. Control de plagas forestales.

Etapas de restauración:

Es la etapa donde se aplicarán las acciones, que, sobre la base de los resultados de los estudios anteriormente realizados, garantizarán el éxito.

Entre las tareas que proponemos para lograrlo están:

1. Preparación de la tierra.

2. Plantación y reposición.
3. Enriquecimiento.
4. Mantenimiento de plantaciones
5. Tratamiento a plantaciones
6. Muestreo y control de la fauna natural.
7. Muestreo de la fauna establecida.
8. Reintroducción de fauna.

Etapas de monitoreo y evaluación:

1. Esta etapa se proponen monitoreos y la evaluación para lo cual se manejan cinco criterios para saber si la restauración se ha realizado con éxito, estos monitoreos se realizan en un periodo de 10 años, estos son:
 - Sustentabilidad: El ecosistema restaurado debe ser capaz de mantener su equilibrio y Autosustentarse, sin acciones antrópicas.
 - Invasibilidad: Es común que los ecosistemas degradados sean invadidos por especies exóticas, a medida que el ecosistema es más natural, esta invasión disminuye.
 - Productividad: Los niveles de biomasa producidos por el ecosistema restaurado, debe ir alcanzando a los niveles del ecosistema natural, a medida que estos se recuperan.
 - Retención de nutrientes: Los flujos de nutrientes y la retención de los mismos en ecosistemas restaurados deben alcanzar los niveles de ecosistemas naturales conservados.
 - Interacciones bióticas: La recuperación de relaciones interespecíficas ya estudiadas en etapas anteriores deben servir de base para evaluar la

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

recuperación de las mismas en ecosistemas restaurados, dígame polinizadores, presencia de micorrizas, bacterias nitrificantes, otra fauna asociada, etc.

2. Acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales en el área restaurada (10 años)

- Actividades para prevención, combate y control de incendios
- Deshierbes (En caso de requerirse liberar)
- Control destino del material vegetativo
- Prohibición de pescar, cazar, coleccionar y/o aprovechar especies de la fauna silvestre
- Limitación estricta del tránsito únicamente a áreas libres de vegetación.
- Limitaciones estrictas en zonas de valor ecológico

Es necesario mencionar que en cada una de estas etapas se acompañaría con la asesoría técnica.

Por lo anterior y tomando en cuenta estas tres etapas, se establecen los costos de cada una de las etapas (Tabla VII-47).

Tabla VII-47. Costos estimados para restaurar el sitio, en el supuesto que se hubiera ejecutado el proyecto y fuera necesaria dicha restauración (37.634 ha).

Etapas	Concepto	Costo total (\$)
Etapa Preparatoria	1.-Control, eliminación o disminución de las causas de deterioro de la zona a restaurar	\$131,719.00
	2. Creación de viveros y producción de plantas	\$225,804.00
	3. Preparación del terreno.	\$75,268.00
	4. Toma de medidas contra incendio	\$94,085.00
	5. Toma de medidas contra la erosión	\$188,170.00
	6. Control de plagas forestales.	\$150,536.00
	7.- Asesoría Técnica	\$86,558.20
Subtotal		\$952,140.20
Etapa de Restauración	1. Preparación de la tierra.	\$150,536.00
	2. Plantación y reposición.	\$188,170.00

DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO
Modalidad B- Regional

Etapas	Concepto	Costo total (\$)
	3. Enriquecimiento.	\$75,268.00
	4. Mantenimiento de plantaciones (deshierbes en 3 años).	\$225,804.00
	5. Tratamiento a plantaciones.	\$188,170.00
	6. Muestreo y control de la fauna natural.	\$301,072.00
	7. Muestreo de la fauna establecida.	\$150,536.00
	8. Reintroducción de fauna.	\$301,072.00
	9.- Asesoría Técnica (3 años)	\$188,170.00
Subtotal		\$1,768,798.00
	1.-Monitoreos (periodo de 3 años)	\$112,902.00
Etapas de Monitoreo y Mantenimiento	2.-Acciones de prevención y mitigación de impactos ambientales en el área restaurada (3 años)	\$150,536.00
	3.-Asesoría técnica (3 años)	\$86,558.20
	Subtotal	
Total		\$3,070,934.40

Si tomamos en cuenta las actividades de la restauración ecológica antes mencionada, podemos determinar que mediano plazo tendríamos una restauración en forma parcial ya que se estaría logrando la restitución de la vegetación nativa que es diversa (no monoespecífica) y la captación de agua, y sería a largo plazo que se restablecería las funciones del ecosistema como es el paisaje, fauna y otros organismos propicien la funcionalidad de ecosistema.

En lo que se refiere a la restauración ecológica, es necesario mencionar que una vez autorizado es poco probable el abandono del proyecto, sin embargo, con el fin de cumplir con lo solicitado es que se realizó una valoración sobre lo que costaría llevar el sitio a una condición similar del ecosistema, como hasta ahora se encuentra, tomando en cuenta la estructura y funcionalidad del ecosistema que se afectaría, con toda la diversidad que se presenta, sin embargo también es necesario mencionar que en base a lo establecido anteriormente en este apartado es muy difícil la recuperación de las condiciones originales del ecosistema existente antes de la perturbación.

ÍNDICE

ÍNDICE	i
VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	1
VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto	1
VIII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto	3
VIII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto implementando las medidas de mitigación.	5
VIII.4. Pronóstico ambiental	7
VIII.5. Evaluación de alternativas.....	10

Consulta Pública

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

A continuación se presentan los pronósticos ambientales para los escenarios sin proyecto, con proyecto y con proyecto aplicadas las medidas de mitigación correspondientes.

VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. No existen industrias o fuentes contaminantes, puesto que no hay gran actividad dentro del área. El principal emisor de contaminante (partículas y gases) es el tránsito de vehículos por las áreas de la zona, lo cual se espera que en los últimos años sufra incremento producto de la actividad antropogénica que se desarrolla en las áreas aledañas al proyecto.

Factor Ambiental Suelo: El SAR se encuentra en buen estado, sin embargo existen indicios de procesos de erosión y contaminación del suelo por el depósito de residuos tanto sólido como líquido, generados por las actividades antropogénicas que se desarrollan cerca de la zona. De acuerdo con el entorno y las crecientes actividades se espera que haya incremento de estos factores en los próximos años.

Factor Ambiental Hidrología: Actualmente en el SAR y por ende en el AP la disponibilidad de agua subterránea es de 0.00. Este es un factor que depende en parte al aumento en la demanda del recurso agua, ya que se trata de una zona en donde se desempeñan actividades del sector agrícola y en parte al crecimiento exponencial urbano que se ha generado a lo largo de los últimos años, los cuales se espera sigan incrementando en un futuro.

Factor Ambiental Vegetación: Dentro del predio donde está inmerso el proyecto, la vegetación es nativa de la zona y de acuerdo con los recorridos de campo que se realizaron en la superficie del proyecto, no se encuentran especies enlistadas dentro de

la NOM-059-SEMARNAT-2010. La condición de la vegetación nativa en el SAR del proyecto vendrá a menos con el incremento de las actividades que se desarrollan en la zona.

Factor Ambiental Fauna: En la zona del proyecto la fauna es característica de las zonas desérticas, de amplia distribución. Conforme a los recorridos de campo se identificaron solamente 5 especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de los cuales 3 se encuentra en la categoría de Amenazadas (A) y 2 en Protección especial (Pr). De acuerdo con el creciente desarrollo de actividades en la zona y las características que se van presentando ha generado que la fauna se vaya desplazando hacia lugares de mayor conservación.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje dentro de SAR y AP es buena, sin embargo, por efecto de la remoción de la vegetación para el establecimiento de nuevas actividades dentro de la zona, se ha generado una serie de cambios poco significativos que no alteran en gran medida la calidad paisajística existente o crean un paisaje similar al de áreas aledañas.

Factor Social: De acuerdo con la información socioeconómica dentro del SAR se distribuyen 9 localidades rurales, las cuales cuentan con características de calidad de vida consideradas como buena, debido al desarrollo de actividades turísticas que se realizan en los alrededores de la zona, lo cual permite un incremento en las oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico: De acuerdo con el creciente desarrollo de centros y actividades turísticas dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, que han influido en el crecimiento de la economía de la población, consolidándose como un motor impulsor del desarrollo de la zona, mismo que continuará en los siguientes años.

VIII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el proyecto, por lo que se aplicarán las medidas necesarias para evitar la dispersión de polvos o gases contaminantes que pudieran afectar la calidad del aire, sin embargo, tomando en cuenta que dichas actividades serán mínimas y se ejecutarán de forma periódica, en ningún momento se rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes al aire, así mismo una vez concluidas estas etapas se reduce el riesgo de fuentes contaminantes en el desarrollo turístico, ya que las actividades que se desarrollen durante la operación serán de bajo impacto, sin embargo considerando que también se llevarán a cabo actividades de extracción de materiales (arena) se tendrá cuidado en las actividades extractivas para evitar la dispersión de partículas contaminantes.

Factor Ambiental Suelo: Con el desarrollo de las actividades del proyecto, se tendrán cambios poco significativos en cuanto a las condiciones del suelo, debido al establecimiento de construcciones y actividades distintas a las que se desarrollaban originalmente, sin embargo, considerando que la superficie que se verá afectada es relativamente poca con respecto a la superficie total del SAR, se tendrá poco incremento en los procesos de erosión y riesgo de contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos y líquidos derivado de las actividades operativas del proyecto.

Factor Ambiental Hidrología: La dotación de agua necesaria para el buen funcionamiento del proyecto, se abastecerá de manera temporal de 6 concesiones de aguas superficiales denominadas: El Chivato, Arroyo León, Las Cieneguitas, Los Pisos, Agua Canoas – Oro y; Codornices y La Higuera, posteriormente, tomando en cuenta que dentro de esta zona no existe disponibilidad para el establecimiento de nuevos pozos de

extracción de agua subterránea, se tramitará ante la CONAGUA la autorización para la extracción de agua de 5 pozos existentes y que cuentan con las concesiones correspondientes, a manera de no afectar el déficit de este recurso, de igual forma teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no influirán en gran escala en el incremento de la demanda de este recurso.

Factor Ambiental Vegetación: Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación, ya que será necesaria la remoción de vegetación para el establecimiento de construcciones y nuevas actividades, con lo que se tendrá una disminución poco significativa en la calidad de este, tomando en cuenta que la superficie que será afectada con el establecimiento del proyecto es mínima de acuerdo con la superficie que ocupa el SAR, sin embargo, dentro de las áreas del proyecto se contará con áreas comunes y verdes que mantendrán la vegetación nativa de la zona.

Factor Ambiental Fauna: Con la operación del proyecto se desplazará la fauna hacia las áreas colindantes del proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares, misma situación que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades cerca de la zona.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena dentro de la zona. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta que aunque se integran componentes externos a él, el paisaje cambia únicamente en cuanto a estructura generando un tipo de paisaje más semejante al de áreas aledañas.

Factor Social: De acuerdo con la información socioeconómica dentro del SAR se distribuyen 9 localidades rurales, las cuales cuentan con características de calidad de vida consideradas como buena, debido al desarrollo de actividades turísticas que se realizan en los alrededores de la zona, lo cual permite un incremento en las

oportunidades de empleo para la población, tal como se ha venido registrando en años recientes.

Factor Económico: De acuerdo con el creciente desarrollo de centros y actividades turísticas dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, es por ello que con la implementación del proyecto se contribuirá en el crecimiento exponencial de la economía de la población y a la vez se impulsa este sector con el aumento en las fuentes de empleo y el valor del suelo.

VIII.3. Descripción y análisis del escenario con proyecto implementando las medidas de mitigación.

Factor Ambiental Aire: Calidad del aire buena. Con la implementación del proyecto se realizarán actividades que alterarán las condiciones del aire, principalmente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, ocasionado por la actividad de maquinaria y equipo requerido para la ejecución correcta de las obras que contempla el desarrollo, así mismo durante la parte operativa en las actividades de extracción de material (arena), por lo que se pretenden disminuir los riesgos de contaminantes en el aire con las medidas de control propuestas, considerando que las actividades que se desarrollen durante la operación del proyecto serán de bajo impacto.

Factor Ambiental Suelo: El SAR continúa con procesos de erosión y disminuye el riesgo de contaminación del suelo por el control que se lleva a cabo dentro del proyecto, de la generación de residuos sólidos y líquidos; producto de las medidas propuestas.

Factor Ambiental Hidrología: La dotación de agua necesaria para el buen funcionamiento del proyecto, se abastecerá de manera temporal de 6 concesiones de aguas superficiales denominadas: El Chivato, Arroyo León, Las Cieneguitas, Los Pisos, Agua Canoas – Oro y; Codornices y La Higuera, posteriormente, tomando en cuenta que dentro de esta zona no existe disponibilidad para el establecimiento de nuevos pozos de extracción de agua subterránea, se tramitará ante la CONAGUA la autorización para la

extracción de agua de 5 pozos existentes y que cuentan con las concesiones correspondientes, a manera de no afectar el déficit de este recurso, de igual forma teniendo en cuenta que las actividades que se desarrollen serán de bajo impacto, no influirán en gran escala en el incremento de la demanda de este recurso por consiguiente, no será necesario proponer medidas de mitigación para el mismo.

Factor Ambiental Vegetación: Con la implementación del proyecto, se modificarán las condiciones de la vegetación en una pequeña escala, ya que la superficie que se pretende ocupar por el proyecto son muy poco significativa comparada con la superficie del SAR, además, dentro del proyecto se contemplan áreas en donde se mantendrá vegetación nativa (áreas comunes y verdes), así mismo, se ejecutarán un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre en una superficie de 14 ha, y un Programa de reforestación de flora nativa en una superficie de 60 ha, estas como medidas de mitigación y compensación de los impactos que serán ocasionados en la cobertura y abundancia vegetal por las actividades de remoción de vegetación forestal para el establecimiento de las obras del proyecto.

Factor Ambiental Fauna: Con la operación del proyecto se desplazará la fauna hacia las áreas colindantes del proyecto, en donde se encuentren zonas con vegetación conservada y/o sitios de protección que permitan la sobrevivencia de los ejemplares, misma situación que se ha venido generando en el transcurso de los últimos años, por el creciente desarrollo de actividades cerca de la zona. Como una medida de mitigación a los posibles impactos que serán generados en la fauna nativa de la zona, se ejecutará un Programa de rescate, colecta y traslocación de fauna silvestre en una superficie de 14 ha que contribuirá al desplazamiento de la fauna hacia áreas con mayor estado de conservación, de igual manera se consideran medidas restrictivas, en las que se contempla la prohibición de la captura, molestia, cacería o aprovechamiento de fauna silvestre y/o sus derivados que puedan encontrarse dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, y la restricción para la introducción de fauna doméstica, nociva y/o exótica que pueda actuar como depredador de la fauna nativa.

Factor Ambiental Paisaje: La calidad del paisaje es buena dentro de la zona. Con la implementación de las nuevas actividades, se mantiene el valor paisajístico, ya que no se tendrá gran impacto con el desarrollo del proyecto, tomando en cuenta que aunque se integran componentes externos a él, el paisaje cambia únicamente en cuanto a estructura generando un tipo de paisaje más semejante al de áreas aledañas.

Factor Social: De acuerdo con la información socioeconómica dentro del SAR se distribuyen 9 localidades rurales, las cuales cuentan con características de calidad de vida consideradas como buena, debido al desarrollo de actividades turísticas que se realizan en los alrededores de la zona, derivado de esto con la implementación del proyecto se genera un incremento en las oportunidades de empleo para la población y la entrada de divisas en la zona.

Factor Económico: De acuerdo con el creciente desarrollo de centros y actividades turísticas dentro de la zona, se ha generado una derrama económica en el sector turístico y comercial principalmente, es por ello que con la implementación del proyecto se contribuirá en el crecimiento exponencial de la economía de la población y a la vez se impulsa este sector con el aumento en las fuentes de empleo y el valor del suelo.

VIII.4. Pronóstico ambiental

Para analizar el escenario esperado cuando se ponga en marcha el proyecto, se le da una especial atención a los cuatro factores ambientales que tienen el potencial de ser afectados por el proyecto: suelos, vegetación, fauna y paisaje.

El proyecto “Ecoturístico Rancho Cacachilas” cuenta con características urbanas, que lo integran al medio natural, tales como la conservación de especies de flora nativas y uso óptimo de recursos hídricos, así mismo, cuenta con características que permitan la generación de zonas y actividades recreativas con acceso a la población en general.

Mediante el presente estudio se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental para las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de las actividades que implica el Proyecto.

Dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto solamente se identificaron 5 especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 pertenecientes al grupo de los reptiles. La mayor parte de la fauna de vertebrados, principalmente las especies mayores, ha sido desplazada por la actividad humana y considerando el alto grado de fragmentación derivado de las prácticas antropogénicas realizadas en esta zona. La fauna no tendrá una situación muy distinta de la que dispone antes de la operación del proyecto, particularmente por que las especies que se distribuyen en el hábitat afectado con la operación del proyecto tienen óptimos de distribución fuera del predio.

Dentro de las acciones que pretende realizar con el desarrollo del proyecto, se propone como una medida de mitigación realizar un Programa de rescate, colecta y traslocación de fauna silvestre en una superficie de 14 ha, para que la fauna nativa que aún se encuentra en la superficie que será ocupada por el proyecto, se desplace a superficies con mejores condiciones y que les permita sobrevivir, así mismo se consideran medidas en las que queda estrictamente prohibido la captura, molestia, cacería o aprovechamiento de fauna silvestre y/o sus derivados que puedan encontrarse dentro de la superficie requerida para el desarrollo del proyecto, y la restricción para la introducción de fauna doméstica, nociva y/o exótica que pueda actuar como depredador de la fauna nativa.

La vegetación forestal que se encuentra distribuida dentro de la superficie del proyecto corresponden a las asociaciones de Matorral sarcocaulé y Selva baja caducifolia en las cuales no se identificaron especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De acuerdo con las obras y actividades que se contemplan con el proyecto requerirán remoción de vegetación forestal afectando la abundancia y cobertura vegetal, por lo tanto

como medidas de mitigación y compensación a estos impactos se ejecutarán un Programa de rescate y reubicación de especies de flora silvestre en una superficie de 14 ha, y un Programa de reforestación de flora nativa en una superficie de 60 ha contribuyendo a la conservación de la vegetación.

El paisaje resultante por la operación del proyecto se modifica ligeramente dentro del predio, pero su aspecto final es más parecido al de los predios vecinos, por lo que no hay mayor diferencia respecto a la percepción actual. Por otra parte, se controla la introducción de plantas exóticas no invasoras; con ello se mantiene un aspecto similar al natural.

La red de servicios de luz y agua no tendrán aumento significativo. Los servicios serán suficientes. El municipio tiene un beneficio económico por concepto del pago de impuestos pero no será significativo respecto a la recaudación actual. El valor de uso del suelo se elevará como consecuencia de la urbanización y lotificación del predio derivado del proyecto, sin embargo, estos son de muy bajo impacto considerando la magnitud de las actividades que contempla el proyecto.

Respecto a la población humana, el proyecto no genera un incremento en este sentido, puesto que la mano de obra se contrata en la región y el mercado al que está dirigido el proyecto se trata de personas que ya forman parte de la población de las localidades aledañas, sin embargo, en caso de no ser así, el aumento no tendrá gran impacto con respecto a la población actual.

Hay un aumento en la actividad económica, el cual es un cambio moderadamente significativo, considerando las actividades que se desarrollan actualmente.

En virtud de lo anterior expuesto, se tiene que el proyecto se considera como ambientalmente viable, compatible con el entorno del SAR en el que se inserta, así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto.

VIII.5. Evaluación de alternativas.

Tomado en cuenta que las actividades que contempla el proyecto se tratan del establecimiento de un desarrollo ecoturístico, que cuenta con características ambientales que permiten disfrutar y apreciar los atractivos naturales de la zona (paisaje, flora y fauna silvestres), se eligió la ubicación del proyecto en función del espacio, la valoración de los impactos ambientales que serán ocasionados, la disponibilidad de recursos y servicios, viabilidad en cuanto a la legislación aplicable y la demanda de este tipo de servicios dentro de la región.

En la valoración realizada en materia de impacto ambiental se estimó que existirán impactos positivos que, dadas las condiciones viales de la zona, han de ser potenciados. Los negativos, al ser mitigados, mantienen residuales bajos que, en el contexto del SAR son también irrelevantes.

No se omite indicar que, hasta cierto punto, existe un grado de incertidumbre sobre los impactos ambientales derivado de la complejidad antropogénica del sistema que lo acoge. Para minimizar esta posible fluctuación el proyecto se basa en la adopción del principio de precaución que lleva a proponer medidas, incluso, para los impactos ambientales de mínima magnitud. Las medidas, planteadas bajo programas, acciones y criterios de actuación permiten que el proyecto incida favorablemente en el contexto del SAR.

Partiendo de lo anteriormente expuesto, se tiene que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies de flora protegidas, propone medidas de mitigación para aquellas especies de fauna silvestre enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pudieran resultar afectadas con el proyecto y no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico. Tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

- En el presente documento, se han propuesto medidas y estrategias, tendientes a la minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales identificados que son técnicamente posibles, financieramente viables y admiten seguimiento y documentación.

Por lo tanto a partir de esto no se cuenta con algún sitio alternativo para la implementación del proyecto, así mismo, la distribución de las obras que se realizarán se proponen de acuerdo con las características de la zona y cuidando que las actividades que se desarrollen se realicen de forma sustentable con la naturaleza.

Consulta Pública