RESUMEN EJECUTIVO DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR-SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL

A efectos del proyecto denominado:

FRACCIONAMIENTO SAN LÁZARO, PRIMER ETAPA

SAN JOSÉ DEL CABO

Municipio de Los Cabos, Baja California Sur

Promovido por:

"GRUPO J.G. BIENES RAICES", S. A. DE C. V.



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

I.1 PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

FRACCIONAMIENTO SAN LAZARO, PRIMER ETAPA

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en el flanco oeste de San José del Cabo, Municipio Los Cabos, Baja California Sur, a un costado del Libramiento Carretero al Aeropuerto, dentro del predio denominado Demasías de La Ballena.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la habilitación de un terreno para la apertura de un área que se utilizará para el desarrollo de un fraccionamiento habitacional, se pretende la edificación de casas habitación unifamiliar.

Este proyecto se conoce con el nombre de Fraccionamiento San Lázaro y se someterá a evaluación ante la SEMARNAT la primera etapa. Se realizará en una superficie total de 20-00-00.000 hectáreas, la construcción se verá efectuada a lo largo de 4 fases.

En total, se construirán 1,408 viviendas repartidas en viviendas de tipo unifamiliar, dúplex, plurifamiliar (prototipo 1), plurifamiliar (prototipo 2), áreas comerciales, vialidades internas, centros de salud y áreas de equipamiento.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La intención es habilitar Reservas Territoriales con obras de cabeza que permita de acuerdo a los objetivos de la Tercera Actualización del Plan de Desarrollo Urbano P.D.U. 2040 Cabo San Lucas-San José del Cabo, Baja California Sur; atendiendo las necesidades de suelo para construir, así como el déficit de vivienda existente, la reubicación de asentamientos humanos en áreas no aptas para el desarrollo urbano.

Con el fin de atender esta problemática, de una manera integral y con la visión optima que establece el P.D.U. 2040, los propietarios de un polígono de 599-18-62.87 Has, la cual forma parte de la zonificación secundaria del P.D.U. 2040, han unido voluntades conjuntamente con el municipio de Los Cabos, Baja California Sur, para lograr crear una reserva territorial para atender las necesidades actuales y habilitar suelo con obras de cabeza para ofertar tierra a las instituciones que desarrollan vivienda a través de conjuntos habitacionales en supe manzanas con vivienda mixta, esto es: vivienda vertical, dúplex y unifamiliar.

La comisión de Desarrollo Urbano dictamina favorable autorizar “El Plan Maestro de Desarrollo Urbano San Lázaro” con una superficie de 99-18-62.87 Has, el cual incluye los siguientes usos de suelo: MM (Mixto Moderado), H3 (Habitacional), H2 (Habitacional), IBI (Industria de Bajo Impacto), RD (Recreación y Deporte), EU (Equipamiento Urbano), CS

(Comercio y Servicios) y C (Centro de Barrio), estos se regirán con las características incluidas en la Segunda Actualización del PDU-2040, para la Ciudad de Cabo San Lucas y San José del Cabo.

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

La naturaleza ambiental del proyecto Fraccionamiento San Lázaro Primer Etapa fue definida a partir de lo establecido en la Ley General Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la cual en su artículo 28 establece las condiciones a las 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: para el caso del proyecto aplica la Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

El proyecto basa su justificación por la necesidad de satisfacer la creciente necesidad de vivienda en la ciudad de San José del Cabo y a través de indicadores clave con los cuales se logra evidenciar y justificar la importancia y urgencia de atender esta problemática de alternativas de vivienda que enfrenta particularmente la ciudad de San José del Cabo y en general el municipio de Los Cabos, lo cual es potencializado por su acelerado crecimiento y alto costo del suelo, para concluir, en la proyección clara y cuantificable de requerimientos para un desarrollo integral.

Los temas analizados y estudiados por profesionales en el ramo fueron el déficit de vivienda, oferta y alternativas de vivienda, calidad de la vivienda, vivienda en riesgo, valor del suelo, vivienda formal e informal, mercado de suelo, reservas territoriales, índices de pobreza, migración, marginación, demografía, infraestructura básica, entre otros temas, con el fin de implementar los mejores esquemas de desarrollo integral. Todo lo anterior constituye el fundamento técnico para fortalecer la justificación para la gestión de suelo para vivienda social, así como la implementación de esquemas de desarrollo integral.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto Fraccionamiento San Lázaro se pretende realizar dentro de la Fracción de Terreno identificada como Lote 5A-3 ubicado en el Predio Demasías de La Ballena en San José del Cabo, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, el cual tiene una superficie total de 857,427.410 m^2 (85-74-27.410 Has) y la Clave Catastral 4-01-049-0129.

De la Fracción Total del Terreno Lote 5A-3, el proyecto San Lázaro ocupará una superficie de 199,769.072 m^2 (19-97-69.072 Has), denominada Lote 5A-3.1, ubicado en el cuadrante noreste del Lote 5A-3, como se muestra en la figura 3.

Las coordenadas UTM de los vértices que definen a la Fracción 5A-3.1, así como sus rumbos y distancias, se muestran en los cuadros de construcción siguientes:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA FRACCION DE TERRENO A OCUPAR POR LA PRIMER ETAPA DEL FRACCIONAMIENTO SAN LAZARO.						
LADO		RUMBO	DIST	VERT	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				A	627,967.5583	2,558,491.2760
A	B	S 15°30’54" O	81.00	B	627,945.8914	2,558,413.2276
B	C	N 74°29’06" O	20.00	C	627,926.6202	2,558,418.5775
C	D	S 15°30’54" O	19.00	D	627,921.5379	2,558,400.2698
D	E	S 74°29’06" E	20.00	E	627,940.8091	2,558,394.9200
E	F	S 15°30’54" O	81.00	F	627,919.1422	2,558,316.8716
F	G	S 74°29’06" E	11.23	G	627,929.9661	2,558,313.8668
G	H	S 15°40’51" O	86.00	H	627,906.7220	2,558,231.0672
H	I	S 74°29’06" E	7.25	I	627,913.7067	2,558,229.1282
I	J	S 84°00’33" E	80.15	J	627,993.1362	2,558,220.7926
J	K	N 05°53’59" E	40.91	K	627,997.6898	2,558,261.4511
K	L	N 45°35’24" E	3.92	L	628,000.4883	2,558,264.1925
L	M	S 74°29’06" E	59.87	M	628,058.1739	2,558,248.1785
M	N	S 15°32’39" O	151.87	N	628,017.4352	2,558,101.7186
N	O	S 74°29’06" E	294.66	O	628,301.3558	2,558,022.8999
O	P	N 15°30’54" E	64.02	P	628,318.4807	2,558,084.5872
P	Q	S 74°25’22" E	110.50	Q	628,424.9220	2,558,054.9137
Q	R	N 15°19’23" E	2.02	R	628,425.4822	2,558,056.9584
R	S	S 74°25’36" E	22.38	S	628,447.0371	2,558,050.9509
S	T	S 85°48’00" E	32.08	T	628,479.0296	2,558,048.6016
T	U	N 03°16’07" E	26.64	U	628,480.5486	2,558,075.1988
U	V	S 87°14’05" E	15.82	V	628,496.3479	2,558,074.4356
V	W	S 89°52’58" E	32.22	W	628,529.5660	2,558,074.3677
W	X	S 74°30’25" E	5.70	X	628,535.0613	2,558,072.8444
X	Y	N 12°23’55" E	72.17	Y	628,550.5578	2,558,143.3346
Y	Z	S 74°29’06" E	49.07	Z	628,550.5578	2,558,143.3346
Z	A2	N 12°23’55" E	179.58	A2	628,597.8422	2,558,305.6000
A2	A	N 74°29’06" O	694.14	A	627,967.5583	2,558,491.2760
SUPERFICIE = 199,769.072 m^2 (19.997 Has)						

La Figura 4 muestra de forma georeferenciada la ubicación del predio en propiedad denominado Lote 5A-3 y en su interior la Fracción 5A-3.1 (polígono en color rojo), donde se pretende la construcción del Fraccionamiento San Lázaro Primer Etapa.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

La parte promovente ha estimado un costo preliminar de 250 millones de pesos. Cantidad que puede ser rebasada por cuestión de incremento de precios de los materiales a utilizar.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto Fraccionamiento San Lázaro Primer Etapa (Figura 5), ocupará solo una fracción de la totalidad de la superficie que acredita en propiedad, la cual cuenta con una superficie de 199,769.07 m^2 (19-97-69.07 Has), para su desarrollo el cual contará con la distribución de superficies señalada en el cuadro siguiente:

ID	USO	ÁREA (m^2)	ÁREA (Has)	PORCENTAJE
1	Lotes de vivienda	81,105.24	8.11	40.60
2	Lotes comerciales	1,033.57	0.10	0.52
3	Vialidades	83,672.26	8.37	41.88
5	Equipamiento	18,836.28	1.88	9.43
6	Parques interiores	6,217.29	0.62	3.11
7	Áreas verdes	8,904.43	0.89	4.46
Total		**199,769.07**	**19.97**	**100.00%**

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Desde el punto de vista urbanístico

El sitio del proyecto se encuentra dentro de los límites de aplicación del instrumento de planeación denominado ***Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040***, el cual fue actualizado por segunda ocasión y publicada en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur No. 19, Tomo XL, de fecha 06 de mayo de 2013.

En el plano de Zonificación Secundaria (PDU2040-ET-202) elaborado para este instrumento se distribuyen los Usos de Suelo, se señala que el Uso de Suelo definido para el sitio donde se encuentra el proyecto es Reserva Urbana (RE), figura 6.

Modificación del Uso de Suelo urbano.

El cambio de uso de suelo fue autorizado por el H. XII Ayuntamiento Los Cabos, Baja California Sur a través de la AUTORIZACION DEL PLAN MAESTRO DE DESARROLLO URBANO SAN LÁZARO, con una superficie de 599-18-62.87 Has y diversos uso de suelo como son Mixto Moderado (MM), Habitacional (H3), Habitacional (H2), Industria de Bajo Impacto (IBI), Recreación y Deporte (RD), Equipamiento Urbano (EU), Comercio y Servicios (CS) y Centro de Barrio (C), los cuales se regirán con las características incluidas en la Segunda Actualización del PDU-2040, para la ciudad de Cabo San Lucas y San José del Cabo. El Acuerdo No. 360, del Acta Número 56 de la Sesión Ordinaria de la Comisión Edilicia del H. XII Ayuntamiento Los Cabos, B.C.S., el cual fue publicado en el Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur, No. 26 del Tomo XLV con fecha de 20 de junio del 2018, paginas 154-170.

La superficie que ocupa el proyecto que se somete a evaluación corresponde a las Manzanas 1 y 10 del Plan Maestro de Desarrollo Urbano San Lázaro (Figura 7) con usos de suelo definidos y establecidos en la autorización otorgada como lo muestra la tabla siguiente:

MANZANA	USO	SUP. HAS.	USO	SUP. HAS.	NO. VIVS.
1	H3	07-90-47.85	MM	02-98-58.00	561
10	H3	09-59-08.15	MM	01-99-63.20	681
		17-49-56.00		04-98-21.20	

Otro instrumento vigente es el ***Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos (1995)***, el área de ordenamiento ecológico (AOE) abarca el Municipio de los Cabos.

La aptitud del suelo para la zona del proyecto fue determinada como de Usos Agrícolas, Ganadero y de Asentamiento Humanos. (Figura 8). Este mismo instrumento establece que el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental T-11, con una política de Aprovechamiento, aplicándole los criterios ecológicos que se señalan en la tabla siguiente.

UGA	POLITICA AMBIENTAL	CRITERIOS DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLES
T-11	Aprovechamiento	B2, B3, C1-C5, C7-C12, D2, D3, D5-D7, D9, F1-F3, F6, F7, K10, K21-K23

Este Programa de Ordenamiento Ecológico tiene su origen en el Proyecto de Ordenamiento Ecológico de Regiones Geográficas con Actividades Productivas Prioritarias impulsado por la Organización de los Estados Americanos a través del Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, la Secretaría de Desarrollo Social y el Instituto Nacional de Ecología en el año de 1995.

El Uso de Suelo desde la Perspectiva Ambiental

Los ecosistemas forestales son de importancia estratégica debido a la gran diversidad de especies que albergan; así como por los servicios ambientales que ofrecen (la estabilización de los suelos y su potencial de captura de carbono, la regulación del ciclo hídrico y el clima, etcétera). A pesar de la importancia ecológica y económica de los ecosistemas forestales, no existe un sistema de monitoreo de los cambios de uso de suelo, sus causas, explicación y predicción.

La cobertura de la tierra y su uso representan los elementos integrantes de los recursos básicos. Los cambios en la cobertura y uso del suelo afectan los sistemas globales (p.ej. atmósfera, clima y nivel del mar), dichos cambios ocurren en un modo localizado que en su conjunto llegan a sumar un total significativo y se reflejan en buena medida en la cobertura vegetal, razón por la cual se toman como referencia para algunas aplicaciones que van desde el monitoreo ambiental, la producción de estadísticas como apoyo a la planeación, evaluación del cambio climático y la evaluación de los procesos de desertificación, entre otros (INEGI, 2012).

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en su cartografía impresa y digital del Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, establece que el sitio del proyecto se encuentra dentro de la unidad definida como Matorral Sarcocaule.

El ***Reglamento*** de esta misma Ley (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 09 de diciembre del 2020), en su artículo 138, establece que los terrenos forestales seguirán considerándose como tales aunque pierdan su cubierta forestal por acciones ilícitas, plagas, enfermedades, incendios, deslaves, huracanes o cualquier otra causa.

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El área del proyecto se encuentra colindando con la zona urbanizada de la ciudad de San José del Cabo.

Para la realización del proyecto se requieren de los servicios de energía eléctrica, agua potable, agua tratada para riegos, combustibles para la maquinaria pesada y vehículos y provisión de insumos como son el concreto, asfalto, fierro, materiales pétreos, etc.

Agua potable

El agua potable requerida para los trabajadores de la obra de construcción, será suministrada por una empresa autorizada para la purificación de agua, la cual será contratada por la empresa constructora y será proporcionada a los trabajadores en garrafones de 20 Lt. No se requiere ningún tipo de obra para la obtención y distribución de este insumo.

Para la operación del proyecto se cuenta con la factibilidad del servicio por parte del Organismo operador Municipal del Sistema de Agua potable, Alcantarillado y Saneamiento de Los Cabos (OOMSAPASLC).

Agua para la construcción

El abasto de agua necesaria para la construcción del proyecto será proveído por una empresa especializada y autorizada para el suministro de dicho insumo a través de pipas. Por otra parte dado que la construcción será dirigida y paulatina, por lo que no se requiere el desarrollo de obra alguna para el abasto de agua de construcción.

Combustible

El diesel y gasolina para el funcionamiento de la maquinaria y vehículos será obtenido de la estación de servicio más cercana al sitio del proyecto dentro de la misma ciudad de San José del Cabo.

Instalaciones sanitarias

Será contratada una empresa especializada para dar el servicio de sanitarios portátiles, en cantidad suficiente de acuerdo con el número de trabajadores. Dicha empresa estará obligada y se encargará de su correcto funcionamiento, limpieza, desinfección, recolección de residuos, tratamiento y disposición final, se requiere el suministro de 1 baño portátil por cada 10 trabajadores.

Alojamiento para trabajadores

La ubicación del sitio del proyecto con respecto a la población de San José del Cabo sugiere que no se requiere la construcción de campamentos para alojar a los trabajadores.

Oficinas

Serán emplazadas de manera provisional en el patio de maniobras y materiales y serán retiradas al finalizar la construcción de la obra.

Servicios de recolección y disposición final de residuos sólidos.

Los residuos materiales generados durante las diferentes etapas de construcción serán depositados en los sitios de tiro, rellenos sanitarios o sitios establecidos por la autoridad municipal.

Para el fraccionamiento habitacional, se buscará contar con la factibilidad del servicio de Recolección de Basura por parte de la Dirección General de Servicios Públicos Municipales.

Energía eléctrica

Para el desarrollo inmobiliario, se buscará contar con la factibilidad del servicio de Energía Eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto Fraccionamiento San Lázaro, Primera Etapa, tiene algunas características particulares entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

1.- El Uso de Suelo definido por el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040, Segunda Actualización.

La modificación autorizada del Uso de Suelo denominada Reserva Urbana establecido en el Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040, Segunda Actualización a los diferentes Uso de Suelo definidos por el Plan Maestro de Desarrollo Urbano San Lázaro, que para el caso de la superficie que se somete a evaluación es H3 Habitacional Unifamiliar, con una densidad neta de 71 viviendas por hectárea y bruta de 49 viviendas por hectárea, pudiéndose construir una vivienda en un terreno de superficie mínima de 140.00 m2, todos los lotes deberán tener un frente mínimo de 8.0 metros. Un COS máximo de 0.6 y un CUS máximo equivalente a 1.2 veces la superficie del lote.

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

La promovente estima que la realización total del proyecto incluyendo su construcción, se podrá llevar a cabo en un período máximo de dos años, en el primer año (2023-2024) se llevaría a cabo la fase de preparación del sitio, será necesario el desmonte (cambio de uso de terrenos forestales), ya que se cuenta con vegetación hacia el interior del predio.

		Años				
		1	2	3	4	5 a 15
Preparación del sitio	Desmonte y despalme					
	Trazo y nivelación					
	Instalación de servicios de apoyo					
	Delimitación del área de proyecto (Trazo y delimitación de servicios)					
Construcción	Conformación y compactación – Uso de maquinaria					
	Trazo – Plantilla – Excavaciones – Cimentaciones					
	Obras civiles – Plataformas – Viviendas – Vialidades – Parques – Áreas verdes - Servicios					
	Movimiento de maquinaria y equipo					
	Retiro. Mantenimiento de maquinaria y equipo utilizado en la construcción					
Operación y	Supervisión e inspección de detalles					

Mantenimiento	Atención de vicios ocultos					
	Reparación de fallas encontradas					
	Habitabilidad					

No se realizará ningún tipo de actividad hasta no contar con la totalidad de las autorizaciones en materia ambiental, así como de las municipales y estatales.

Es importante señalar que considerando las posibles dificultades para la obtención del cambio de uso de suelo se solicita la vigencia de la autorización del resolutivo de la forma siguiente:

Etapas	Duración
Preparación del sitio	3 años
Construcción (Obras y actividades)	5 años
Operación y mantenimiento	30 años
Total	**38 Años**

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

a) Preliminares, estudios y proyectos

En cuanto a estudios relacionados al proyecto se tienen los de: mecánica de suelos, proyectos de terracerías, levantamiento topográfico y se están elaborando los estudios de impacto ambiental.

b) Preparación del sitio

En esta etapa las actividades principales son: desmonte (remoción de la cobertura vegetal), despalme y compensación de terracerías, aprovechando el material de excavación para construir terraplén, logrando una compensación total sin que exista sobrante o faltante de material. Aprovechar al máximo los cortes para compensar los terraplenes con las menores distancias posibles de transporte y reducir al mínimo los desperdicios provenientes de los cortes y los préstamos de material para construir los terraplenes y obtener la mejor forma de distribuir el material para minimizar el trasporte, desperdicio y préstamo.

Como fase previa a las operaciones constructivas, es necesaria una limpieza del terreno natural, básicamente la eliminación del material orgánico y despalme cuando se refiere a la eliminación de una capa superficial de terreno, incluidos los matorrales y hierbas. El despalme es la actividad en la que se retira la materia orgánica o el suelo existente que queda después del desmonte; la finalidad de esta actividad es encontrar material inorgánico para desplantar las terracerías o realizar los cortes necesarios.

c) Inventario de vegetación del predio.

Los inventarios de plantas usualmente tienen como objetivo listar las especies vegetales presentes en un sitio. Sin embargo, un inventario puede abarcar mucho más, dado que se trata de una medición puntual en el tiempo de uno o varios elementos de la biodiversidad vegetal en un área determinada.

En el caso particular de la superficie a ocupar por el proyecto Fraccionamiento San Lázaro, Primera Etapa, la cobertura vegetal tiene una moderada densidad y alta abundancia, es decir el número de plantas por metro cuadrado es alto y el número de especies es moderado.

Para la determinación de la cantidad de especies y el número de especímenes de cada una de ellas se optó por la realización de sitios de muestreo de vegetación contabilizando la totalidad de las plantas existentes al interior del sitio elegido.

Cada una de las plantas fue identificada in situ, se determinaron las medidas promedio de altura, copa y diámetro del tronco para su conocimiento general ya que ninguna de las plantas existentes puede ser considerada un recurso maderable, ni la empresa promovente pretende realizar un aprovechamiento de este tipo de recursos.

Las especies nativas encontradas corresponden al matorral sarcocaule, lo cual aunado al tipo de suelo caracterizado por contener en mayor proporción un contenido mineralógico (rocoso), y no orgánico, da como resultado que la plantas no tengan un desarrollo adecuado evidenciado principalmente por su baja talla y un estado de vigor muy pobre.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

A) Remoción de la vegetación del predio.

La antigua cartografía de INEGI relativa al Uso de Suelo y Vegetación indica que la superficie del proyecto cuenta con una vegetación perteneciente a los matorrales xerófilos, particularmente a la comunidad de tipo sarcocaule.

Existe una buena cantidad de plantas susceptibles de ser removidas y posteriormente trasplantadas para favorecer su rescate, garantizando su sobrevivencia, permite sugerir que se trate de rescatar la totalidad de plantas, para en caso de contar con pérdidas, que el porcentaje de plantas sobrevivientes permita garantizar la conservación de la biodiversidad vegetal.

Para llevar a cabo la remoción de la vegetación se propone un programa de rescate de flora el cual se anexa a este documento. En él se han dispuesto las metodologías y técnicas más adecuadas para el manejo de la vegetación que se remueva y se trasplante, completando el proceso de rescate de las mismas.

B) Elementos Provisionales para la construcción del proyecto.

Sanitarios portátiles

Se dispondrá un sanitario portátil por cada 10 trabajadores, su ubicación será dispuesta conforme al avance de las obras y en sitios donde se evite todo tipo de contaminación por si llegase a presentarse alguna emergencia. La empresa subcontratada para prestar el servicio de sanitarios portátiles también será la encargada de mantenerlos con la limpieza adecuada para su uso por parte de los colaboradores.

Oficinas

Consistirán de oficinas móviles montadas sobre ruedas para facilitar su desplazamiento a medida de que se requiera y/o avance en la obra. Se sugiere que para evitar mayores impactos ambientales, las oficinas se desplanten en áreas previamente perturbadas con accesos existentes.

Contenedores de residuos sólidos.

Se colocarán recipientes preferentemente de metal con tapa conteniendo una bolsa de plástico en su interior con el fin de facilitar la recolección de los residuos una vez que hayan sido depositados en los diferentes contenedores. Su distribución será dentro del área del proyecto dando preferencia en los frentes de obra.

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La construcción es el proceso mediante el cual se le añade una estructura al bien raíz.

Las prácticas, las tecnologías, y los recursos de la construcción deben ajustarse a las regulaciones y códigos de la autoridad de construcción local. Los materiales fácilmente disponibles en el área dictan generalmente los materiales de construcción usados (por ejemplo. ladrillo contra piedra, contra la madera). El costo de la construcción por metro cuadrado (o pie cuadrado) para las casa puede variar drásticamente por las condiciones en las que se encuentre el terreno, las regulaciones locales y economías de escala (Casas con diseño particular en general son más costosas). Al igual que en otros tipos de construcción, también es importante considerar los posibles gastos que pueden afectar el resultados esperado, es por ello que la planificación cuidadosa es necesaria aquí.

Toda construcción necesita un diseño previo, ya que ésta determina el sistema constructivo que se deberá realizar en el edificio.

Sistema constructivo

La cimentación es resuelta con pilas de concreto armado para columnas y entrepiso de concreto armado con un espesor de losa de 30 cm, el Edificio de Piso de Ventas se resolverá con estructura Metálica y una cubierta a base de un deck, aislamiento rígido de 4 pulgadas de espesor y como acabado un TPO

La estructura Metálica será a Base marcos compuestos por columnas y armaduras metálicas, y sistema de joist para soporte de la cubierta metálica a dos aguas con pendientes del 2%.

Replanteo

La construcción comienza con el replanteo de la obra, que consiste en plasmar en el terreno detalles anteriormente dibujados en planos, como por ejemplo el lugar donde colocar pilares de cimentaciones, etc.

Construcción

Considerando que el tráfico vehicular podrá ser controlado e incluso administrado de forma adecuada, los promoventes pretenden utilizar los materiales adecuados incluyendo maderas

o empedrados e incluso tramos asfaltados, para su realización se llevarán a cabo las actividades siguientes:

a) Se realizará el trazo de los diferentes niveles de terreno.

b) Se hará corte y terraplén de los niveles de forma terraceada con maquinaria pesada hasta alcanzar el nivel proyectado, acarreando el material en el interior del terreno.

c) Se tratará la superficie de la terracería escarificando e incorporando humedad para compactarlo al 90% proctor.

d) Se construirá la base o plantilla de fundación con material del mismo sitio y alóctono (tierra roja), incorporando humedad homogenizándola con moto conformadora y compactándolo al 100% proctor hasta lograr una base de 20 cm de espesor.

e) Aplicación de riegos con agua para favorecer la compactación y reducir la emisión de polvos.

f) La nivelación en forma de terrazas deberá de contemplar la movilidad de la maquinaria y los colaboradores.

Guarniciones y banquetas

Para el caso de las vialidades, andadores y otras áreas.

a) Siguiendo el trazo ya hecho para la terracería, se procederá a limpiar la zona de guarniciones y banquetas.

b) Se realizará la compactación del suelo usando equipo portátil hasta alcanzar 90% proctor.

c) Cimbra perimetral en un costado de la guarnición con triplay.

d) Colado y forjado de guarniciones con terraja usando concreto premezclado.

e) Cimbra perimetral en dos costados de cada piedra de la banqueta con polines.

f) Habilitado de acero de refuerzo con mallalac.

g) Colado de concreto de 10 cm de espesor f'c=150 kg/cm2 premezclado.

h) Aplicación de curacreto para asegurar buen fraguado del concreto.

Cimentación

La cimentación consiste en la instalación y construcción de una estructura de concreto armado colada monolíticamente con concreto F'c= 200 kg/cm² y armados de varilla de 3/8" sobre una plantilla de concreto pobre de F'c=100 kg/cm².

Muros y estructura

Consiste en el levantamiento de muros de bloque de concreto de 0.20 x 0.20 x 0.40 m y amarrados con castillos de concreto armado de 0.20 x 0.20 m y trabes de concreto armado de 0.30 x 0.20 m.

Cubierta

Todas las obras civiles serán elaboradas a partir de cimentaciones de concreto, muros de bloque, losas de concreto aligerado que dependiendo de los claros y las cargas requeridas para cada caso, diseñara el tipo de armado y resistencia de concreto, pero es posible afirmar que en su mayoría serán reforzadas con varilla de ½" y concreto F'c= 250 kg/cm2.

Acabados

Los acabados consistirán en el emplastado interior y exterior de los muros de la edificación, el aplanado será con cemento-arena 1:4. Como recubrimiento final se colocará pintura vinílica en exterior e interior.

Los acabados en muros exteriores se harán con mortero cemento-arena fina, marcos de ventanas y puertas con cantera natural, así como repisones y remate de pretiles. Losas inclinadas con teja de barro natural, losas planas con acabado impermeabilizante elastomérico blanco. Se requerirá herramienta menor.

Instalación y conexión a las redes de servicios públicos

Todas las instalaciones serán subterráneas por lo que se procederá de la siguiente manera:

a) Trazo de las redes en el suelo.

b) Excavación de zanjas con retroexcavadora a diferentes profundidades de 1 a 2 m.

c) Compactación del fondo de la zanja utilizando un compactador portátil a gasolina.

d) Instalación de tubos dentro de las zanjas preparadas.

e) Construcción de pozos de visita con una profundidad máxima de 2.5 m.

f) Relleno de zanjas y compactado hasta el nivel del terraplén.

Drenaje

Se requerirá la excavación de las zanjas que albergarán la tubería de conducción de drenaje de PVC de 4" con auxilio de una retroexcavadora y compactadora. Cada nivel contará con un registro conectado a la red de drenaje.

Agua potable

El proyecto considera conectarse a través de una red de 152 mm (6") de diámetro de la cual se desprenderá una línea de tuberías de polietileno de alta densidad termo fusionada de 76 mm (3'') de diámetro con instalación subterránea según el perfil del suelo. De esta línea se derivarán concentradores de medidores que agruparán la toma domiciliaria para cada residencia.

La red del proyecto se propone de tubería de PAD cumpliendo con la norma ASTM-1248 TIPO III grado p-34, la Norma Oficial Mexicana NMX-E-18 PE 3456 de 101.6 mm (4") y también con las normas ASTM D-3350 y la norma AWWA C-906.

Electrificación

Consistirá en el tendido de la red subterránea de suministro y distribución de energía eléctrica conforme a las especificaciones y reglamentación de la CFE.

Instalaciones

Para las instalaciones sólo se requiere de herramienta menor y consisten en:

a) Instalación hidráulica: instalación de agua fría se realiza con tubería de PVC de ½ y ¾", la de agua caliente con tubería de cobre de ½" tipo M.

b) Instalación sanitaria: para el ramaleo se utiliza tubería PVC de 2" y 4", la cual se conectará a la red de drenaje y alcantarillado local.

Instalación eléctrica: para el ramaleo se utiliza tubería negra de ABS de ½" y cable de cobre AWG calibre #16.

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las actividades del mantenimiento se pueden dividir de manera general en: revisión y mantenimiento de las estructuras civiles, reparaciones, limpieza y revisión y reparación de las redes sanitarias y eléctricas.

Mantenimiento preventivo

Este tipo de mantenimiento, que se aplica al sistema de instalaciones hidráulicas, gas y eléctricas, busca anticiparse a la falla y evitar reparaciones urgentes que ocasionan pérdidas económicas y operativas al establecimiento así como molestias al huésped.

Generalmente se programan cuatro tipos de acciones: inspección, servicio, corrección y reparación.

1- Inspección: debe efectuarse de la siguiente forma:

a) Ocular: se detectan las fallas que se encuentran a la vista: corrosión, desgaste, etc.

b) Sensible al olfato: en este caso, pueden percibirse fugas de gas, elementos a punto de quemarse.

c) Sensibles al tacto: se advierten vibraciones, humedades, temperaturas, etc.

2- Servicio: es el conjunto de acciones periódicas programadas para que el sistema funcione correctamente. Los servicios más comunes que requieren tareas de mantenimiento son ascensores, limpieza de tanques, equipos informáticos y tecnológicos, etc.

3- Corrección y reparación: es el conjunto de acciones implementadas ante desperfectos, desgastes por paso del tiempo y emergencias para que el sistema funcione correctamente.

Se debe implementar un Plan de Mantenimiento preventivo que incluye los siguientes puntos:

a) Especificar detalladamente a qué área del edificio e instalaciones se proporcionará servicio de mantenimiento, para lo cual es necesario detallar e identificar los equipos involucrados.

b) Contar con datos acerca de la operación de mantenimiento requerida, partes componentes y exigencias de cada equipo.

c) Disponer de manuales de revisión que incluyan: métodos, rutas, herramientas e instrumentos necesarios.

Métodos. Dentro del programa de mantenimiento se debe establecer métodos de trabajo basados en la revisión y el control; por ejemplo las instalaciones electromecánicas (ascensores, equipos de cocina, filtros de aire, etc.) y de la obra civil (cerrajería, reparaciones de pisos, pintura en paredes, etc.)

Rutas. Se denomina ruta al recorrido de áreas de trabajo con el fin de detectar desperfectos en alguna de éstas y en el caso de hallarlos, aplicar los trabajos de reparación correspondientes.

Herramientas e instrumentos necesarios. Además de disponer del material y del personal idóneo para realizar las reparaciones, es imprescindible contar con Fichas técnicas en donde se especifiquen los desperfectos, las tareas realizadas, etc. y herramientas que permitan realizar las operaciones específicas.

Mantenimiento correctivo

Consiste en el conjunto de actividades destinadas a corregir desperfectos o fallas en el momento en que se presentan.

Es recomendable utilizarlo lo menos posible, pues resulta generalmente más caro que el mantenimiento preventivo, ya que las reparaciones son regularmente más onerosas, consumen más tiempo y además, podrían ocasionar molestias al huésped.

Relacionar todo aquello (instalaciones, edificios) que ha de estar bajo la vigilancia y control de mantenimiento. Determinar sobre que elementos concretos debemos aplicar las revisiones y la periodicidad de las mismas.

Se debe disponer de la información técnica adecuada que permita determinar los recursos humanos (propios o ajenos) y recursos técnicos necesarios en cada caso para poder aplicar el plan previsto.

Es importante que sea posible evaluar los resultados a largo plazo, o sea, que habrá que tener un archivo histórico de las medidas tomadas y las incidencias acaecidas.

Desde el mismo instante en que se compra una máquina o se amplía un local, el mantenimiento debe estar presente y debería ser consultado en el momento de la compra y/o nueva instalación para que en función de su experiencia y forma de trabajar indique qué materiales son los más aconsejables o soluciones técnicas más adecuadas con el fin de reducir recambios y simplificar su labor.

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

III.1.- LOS PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET) DECRETADOS.

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

III.1.2.- Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos.

III.2.- LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES.

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

III.2.2.- Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2019-2024

III.2.3.- Programa Nacional de Vivienda 2021-2024

III.2.4.- Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 – Baja California Sur

III.2.5.- Plan Municipal de Desarrollo 2021 – 2024 -Los Cabos, Baja California Sur.

III.2.6.- Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo-Cabo San Lucas 2040 Segunda Actualización.

III.3.- PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

No existe ningún programa de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica dentro del sitio del proyecto.

III.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NOM-002-SEMARNAT-1996.-
NOM-041-SEMARNAT-1999.
NOM-045-SEMARNAT-1996.
NOM-048-SEMARNAT-1993.
NOM-080-SEMARNAT-1994.
NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.5.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida

III.5.1.- Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún tipo de área natural protegida y su realización no implica influencia directa alguna sobre las existentes en el municipio de Los Cabos.

III.6.- BANDOS Y REGLAMENTOS MUNICIPALES.

III.6.1.- Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur

III.7.- INSTRUMENTOS NORMATIVOS

III.7.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente (LGEEPA).

III.7.2.- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

III.7.3.- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (LEEPA-BCS).

III.7.4.- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (LEEPA-BCS).

III.7.5.- Reglamento Municipal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Municipio de Los Cabos del Estado de Baja California Sur.

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

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La utilización de la cuenca hidrográfica (delimitación física y visible de una unidad ambiental definida por una línea imaginaria que engloba a todos aquellos escurrimientos superficiales dentro de una superficie que converge a un punto de salida común), es quizás la forma más simple de definir un área de estudio.

La identificación de las condiciones regionales se realizó por medio de la utilización de estudios e información ya existentes (mapas temáticos de INEGI) en escala 1:250,000 y 1:50,000. Se consideraron los mismos componentes a nivel del área del proyecto que a nivel regional pero con mayor detalle para tener idea más exacta sobre el área de estudio.

Como es posible observar en la figura 18, la microcuenca y área de estudio cuenta ya con una superficie ampliamente modificada por los asentamientos humanos del área conurbada de la ciudad de San José del Cabo.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

CLIMA

En base a los datos registrados, el sitio del proyecto se encuentra dentro de un tipo de clima de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García, del ***tipo "BW (h')" muy seco, muy cálido y cálido*** (Figura 20). La mayor parte de los días del año son despejados o medio nublados, representando en promedio cerca del 80%.

La precipitación media anual es de 263.91 milímetros (promedio aritmético) y los meses más lluviosos son agosto, septiembre y octubre. La temperatura media anual registrada para las principales localidades del área de estudio son para Cabo San Lucas 23.9 ºC y San José del Cabo 23.5 ºC.

Fenómenos hidrometeorológicos

Como fenómenos meteorológicos, el registro de huracanes que han afectado a la zona, mismos que inciden en los meses de agosto, septiembre, octubre y noviembre principalmente, siendo los causantes de lluvias torrenciales.

Ciclones

La ubicación geográfica de la península de Baja California favorece su susceptibilidad a la presencia de algunos fenómenos de carácter hidrometeorológicos, los dos más importantes son la incidencia de ciclones tropicales y la sequía. Los ciclones, término genérico para algunos fenómenos como son: la depresión tropical, tormenta tropical y huracanes, tienen una temporada para el Pacífico Oriental que inicia desde el mes de mayo y finaliza en el mes de noviembre. Los datos existentes respecto a los ciclones, señalan a los meses de agosto, septiembre y octubre como los de mayor presencia de ciclones.

Los peligros derivados de la incidencia de huracanes están asociados a las avenidas torrenciales de los escurrimientos superficiales que junto a los grandes volúmenes de agua precipitada, arrastran grandes cantidades de materiales sedimentarios. Esto aunado a una adecuada infraestructura de drenaje pluvial o de contención de avenidas, incrementa los riesgos de que sucedan catástrofes.

Baja California Sur y particularmente su extremo sur que abarca la totalidad del municipio de Los Cabos, es una región que cuenta con la mayor incidencia de ciclones tropicales en México (Farfán et al, 2013). Si bien se reconoce que estos fenómenos son las principales fuentes de agua en la recarga de los mantos acuíferos (Wurl e Imaz, 2016), son también uno de los principales factores de disturbio de la región completa, provocando severos daños a la infraestructura urbana, comunidades rurales y zona costera.

Sequías

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

El reconocimiento de la sequía como fenómeno hidrológico extremo, dista mucho de tener las características de otros eventos como las grandes avenidas; por ejemplo; se ha llegado a mencionar que la sequía es un "no evento" debido a que su ocurrencia, sobre todo en su inicio, no es fácilmente detectable como tal, sino que se le reconoce por los efectos que provoca.

Las principales causas de las sequías están relacionadas con cambios de las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, generados por modificaciones en el albedo superficial, la existencia de una espesa capa de polvo en la atmósfera, cambios en la temperatura de la superficie de los océanos y mares e incrementos en las concentraciones de bióxido de carbono, ocasionan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

Existen razones de sospechar que las sequías se pueden autoperpetuar en cierto grado, ya que una vez que la superficie del suelo está libre de vegetación, una mayor cantidad de calor

sensible es devuelta a la atmósfera como calor latente; además, la microturbulencia generada por un mayor calentamiento de la superficie, origina un mayor abastecimiento de núcleos de condensación procedentes del suelo mezclados a mayor profundidad en la atmósfera y esto conduce finalmente a un predominio de nubes de tipo cumulus continentales sobre las marítimas, lo cual contribuye a la persistencia de la sequía.

Las sequías pueden presentarse en cualquier tiempo y en cualquier lugar, pero existen áreas específicas sensibles al fenómeno, definidas básicamente por su localización geográfica, como lo es la latitud, ya que a partir de la línea del Ecuador hacia los polos, en forma alterna, se presentan las franjas de baja y alta presión atmosférica, donde las primeras corresponden a las áreas lluviosas y húmedas en el planeta, desde el Ecuador hacia los 60º de latitud Norte y Sur y las segundas, corresponden a zonas donde los vientos son secos y descendentes, que no proporcionan lluvia y están alrededor de los 30º Norte y Sur, y en los polos.

Uno de los efectos mas importantes asociados a la sequía en Baja California Sur es el gran déficit de humedad que se tiene en la atmosfera y el suelo, dando como resultado bajas tasas de precipitación, precipitaciones muy localizadas (cubren muy poca superficie), altas tasas de evapotranspiración, perdida de fertilidad del suelo y grandes afectaciones a la sanidad de las plantas.

Los prolongados períodos de falta de lluvia han mermado considerablemente las poblaciones de las comunidades vegetales e incluso, muy probablemente esto también favorece la afectación por enfermedades de bacterias y virus, además de las plagas.

Atlas de Riesgos del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur

El acelerado crecimiento de la población en San José del Cabo y Cabo San Lucas, da como resultado también un incremento de las dimensiones de la mancha urbana de cada una de las ciudades. Esto no necesariamente significa que se esté realizando un adecuado desarrollo urbano.

La ocupación de áreas susceptibles de inundación o con un alto riesgo por escurrimientos superficiales, ha dado lugar en los últimos meteoros y/o eventos ciclónicos, de eventos catastróficos. Basta recordar los dos últimos eventos que se han presentado como el Huracán Odile en el año del 2014 y la Tormenta Tropical Lidia en el 2017, ambos eventos con fuertes e intensas precipitaciones que dejaron más agua que en tres años juntos.

Uno de los resultados de estos tipos de precipitación, son los escurrimientos de tipo torrencial que se presentan durante y después de una lluvia o tormenta. La red hidrográfica ante el avance de la mancha urbana ha sido ampliamente modificada de tal forma que en algunas zonas donde normalmente se tenía una red de cauces de corrientes (arroyos), en la actualidad se tiene una superficie de escurrimiento, generalmente impermeabilizada, lo cual ocasiona que los escurrimientos adquieran un mayor velocidad incrementando también su poder y energía.

Desde el año del 2013, el municipio de Los Cabos cuenta con un Atlas de Riesgos, el cual ha sido actualizado por el Atlas de Riesgo y Vulnerabilidad al Cambio Climático, próximo a presentarse de forma oficial ante el Centro Nacional para la Prevención de Desastres (CENAPRED).

En este importante documento, el cual puede incluso ser consultado vía electrónica adicionando y enriqueciéndolo de forma interactiva, cuenta entre otros temas de gran importancia con una sección dedicada a los riesgos de inundación, determinándose todas aquellas áreas con cierto riesgo y peligro de ser inundadas durante las crecidas de los arroyos y el escurrimiento pluvial urbano.

De acuerdo a este documento, en su análisis de escenarios de inundación en periodos de retorno de 2, 5, 10, 50 y 100 años, la superficie del proyecto prácticamente se encuentra libre de todo riesgo, como se muestra en la figura 24 que reúne el total de periodo de retornos calculado en la zona del proyecto Fraccionamiento San Lázaro, Primera Etapa.

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La geología del área de estudio es ampliamente dominada por rocas ígneas de la familia del granito con cierto grado de alteración. El sitio del proyecto se ubica sobre la unidad litológica de conglomerados de edad cuaternaria y forman parte de la última secuencia de materiales sedimentarios con los cuales se rellenó el valle de San José del Cabo-Santiago.

Hacia el interior de la superficie del proyecto se tienen depósitos de conglomerados de edad cuaternaria, sus espesores son variables ya que el basamento rocoso se distribuye de una forma muy irregular e incluso en algunas zonas se encuentran diferentes afloramientos naturales de las capas rocosas.

Dada la naturaleza de las rocas existentes es común encontrar fallas y fracturas geológicas menores en toda el área de estudio. Los esfuerzos geológicos y naturales derivados del emplazamiento de estas rocas han ocasionado que estas rocas presenten un alto grado de alteración evidenciándose mediante la formación de gruss o regolito, lo cual proporciona un aspecto pedregoso. Lo anterior también tiene como consecuencia que estas rocas sean muy susceptibles de ser erosionadas al ser disgregadas y transportadas por efectos de los procesos erosivos. Lo anterior también favorece aunque sea en muy bajo grado, la formación de un horizonte de suelo visible en algunos cortes por arroyo.

La parte alta de la microcuenca está definida y marcada por un alineamiento estructural que pone en contacto a las rocas cretácicas con los afloramientos conglomeráticos del cuaternario, este alineamiento se extiende por varios kilómetros al norte, señalando probablemente parte del graben estructural que dio origen a la cuenca del arroyo San José. Al parecer se trata de una falla normal que no representa peligro para el proyecto pretendido en esta zona.

La granodiorita (Grd) es otro tipo de roca presente dentro del área de estudio, de acuerdo a la cartografía de INEGI, esta es de edad Cuaternaria. Las características más visibles de esta unidad es que es de colores más claros, en algunas localidades tendiendo a tonos rosados. Su estado físico se observa mas sano, aunque esto puede ser resultado de una cristalización más

lenta que dio lugar a cristales de mayor tamaño. La alteración en estas rocas tiene a ser más bandeada dando lugar a que la roca presente un fracturamiento de tipo lajeado (de lajas).

Los conglomerados cuaternarios (QCg) que se tienen dentro del área de estudio casi no tienen una matriz arenosa, de tal forma que los clastos que los constituyen se observan compactados con manchas de minerales cementantes de color blanco. Su distribución esta definida por la presencia de una red de drenaje que favoreció su depósito en tiempos geológicos pasados.

El aluvión (Qal), también de edad cuaternaria restringe su presencia en zonas donde los escurrimientos superficiales se mantienen activos (arroyos), sus espesores son muy reducidos e incluso en algunas localidades es posible observar la roca base de esta zona.

GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología del sistema ambiental del proyecto corresponde a una bajada de ladera de pendiente baja, constituida por un depósito de materiales sedimentarios procedentes de la erosión de las rocas que se encuentran en áreas más altas. Su ubicación en el flanco occidental de la cuenca del arroyo San José sugiere que esta bajada corresponde a los flancos laterales rellenados del valle y/o graben tectónico San José del Cabo-Santiago.

En el contexto fisiográfico, el sistema ambiental se encuentra de la Provincia Fisiográfica Península de Baja California (Figura 27), particularmente en el denominado Bloque de Los Cabos (Tierras Bajas), ocupando el extremo sur de la península. Las topoformas más comunes son las mesetas complejas con cañadas.

SUELOS

La naturaleza geológica de las rocas existentes dentro del área de estudio es un factor importante en los tipos de suelos que se han formado dentro del área de estudio, la influencia geológica mencionada se evidencia con la abundancia de suelos regosoles.

Los Regosoles el mejor Grupo de Suelos de Referencia de la WRB con vistas a explicar la importancia de la formación del suelo, así como los rasgos que diferencian a estos de las rocas.

Se trata de la edafotaxa someros, poco evolucionados y con escasa materia orgánica incluida en la matriz (es decir, exceptuando la hojarasca, cuando esta existe), pero sobre materiales blandos y deleznables.

En los Regosoles los procesos erosivos pueden liberar gran cantidad de sedimentos (que no son materiales edáficos propiamente dichos, ya que también son pobres en ellos) por cuanto el material parental puede ser muy deleznable y fácilmente acarreable por agua, viento o hielo.

Por lo general, no padecen de las limitaciones o impedimentos propiciados de la existencia de rocas duras subyacentes, por lo que las raíces de las plantas no suelen encontrar obstáculos físicos para crecer en profundidad, aunque si malas propiedades para su desarrollo.

Los Regosoles se consideran suelos no evolucionados, resultantes de fenómenos erosivos que se han formado sobre la roca madre blanda. También pueden ser el resultado de la acumulación reciente de aportes de materiales aluviales. No tienen capas u horizontes que ayuden su definición, son de colores claros y espesores de pocos centímetros.

En los cauces de los arroyos pueden observarse fluvisoles eútricos los cuales consisten de materiales sedimentarios sin consolidar con escasa presencia de materia orgánica, su textura es gruesa, principalmente lítica y pedregosa. Se les encuentra principalmente en la zona activa de los cauces de arroyos.

Los litosoles (I) constituyen la etapa primaria de formación del suelo, la capa del mismo es menor a 10 cm de espesor, predominando en ella la materia orgánica, con una fertilidad de media a alta. Se presentan en pendientes altas, lo cual impide su explotación económica. Los tipos de suelo Solonchack restringen su presencia en la zona del Estero San José ya que es donde se encuentran las condiciones de humedad e hídricas para su formación.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

La hidrología es la ciencia natural que estudia el agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades físicas y químicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos (Chow, V.T., 1964).

La investigación e información hidrológica son importantes para el desarrollo, gestión y control de los recursos de agua. Sus aplicaciones son muchas, incluyendo el desarrollo de sistemas de irrigación, control de inundaciones y erosión de suelos, eliminación y tratamiento de aguas usadas, disminución de la contaminación, uso recreacional del agua, la conservación de los peces y vida silvestre, la generación hidráulica, y el diseño de estructuras hidráulicas.

La hidrología en la totalidad de la península de Baja California es de gran importancia, por un lado, la hidrología superficial siempre debe de ser considerada en la toma de decisiones dadas las características de las lluvias de esta zona y las características del terreno, en conjunto, es común que se tengan escurrimientos de tipo torrencial en las zonas donde los caudales producidos tengan una rápida respuesta a la precipitación. En el caso de la hidrología subterránea, lo que más resalta son sus acuíferos donde casi todos son de tipo costero, por lo tanto, están expuestos a los efectos de la intrusión salina, sobre todo, si estos acuíferos llegan a presentar algún tipo de sobreexplotación, como son los casos del acuífero de La Paz, San Juan de Los Planes y El Vizcaíno, todos estos ubicados en zonas mas al norte del sistema ambiental en estudio.

Hidrología superficial

El objetivo primario de la hidrología es el estudio de las interrelaciones entre el agua y su ambiente. Ya que la hidrología superficial se interesa principalmente en el agua localizada cerca de la superficie del suelo, se interesa particularmente en aquellos componentes del ciclo hidrológico que se presentan ahí, esto significa: precipitación, evapotranspiración, escorrentía y agua en el suelo.

De manera más específica, describe la relación entre lluvia y escurrimiento lo cual es de importancia para los diversos usos del agua ya sea para usos domésticos, agricultura, control

de inundaciones, generación de energía eléctrica y drenaje rural y urbano. Asimismo la dinámica de flujo del agua en sistemas superficiales (ríos, canales, corrientes, lagos, etc.,).

A excepción del Golfo de California, la inexistencia de cuerpos de agua y corrientes permanentes, la hidrología superficial del área de estudio se enfoca en las características de la red hidrográfica natural y la cuenca hidrográfica que engloba al sitio del proyecto.

El área de estudio o sistema ambiental del proyecto, se ubica dentro del contexto hidrológico superficial definido por el INEGI en su carta hidrológica de aguas superficiales de nombre San José del Cabo, escala 1:250,000, dentro de la Región Hidrológica **6**, Cuenca **A** Cabo San Lucas-La Paz, Subcuenca **b** Rio San José.

REGIÓN HIDROLÓGICA No. 6		
REGIÓN	**CUENCAS**	**SUBCUENCAS (Km^2)**
BAJA CALIFORNIA SURESTE (LA PAZ)	**A.- La Paz-Cabo San Lucas (6,922.50 Km^2)**	**a**.- Cabo San Lucas (483.13)
		b.- Río San José (1,240.46)
		c.- Arroyo Santiago (1,616.12)
		d.- Las Palmas (2,159.52)
		e.- La Paz (660.91)
		f.- Arroyo Datilar (762.36)
	B.- Loreto-Bahía de La Paz (2,272.00 Km^2)	**a**.- Bahía La Paz (1,135.00)
		b.- Isla Santa Cruz (303.32)
		c.- Loreto (833.67)
	C.- Arroyo Fríjol-Arroyo San Bruno (2,428.70 Km^2)	**a.**- Arroyo San Bruno (691.04)
		b.- Arroyo Gombedor (278.23)
		c.- Arroyo San Nicolás (270.19)
		d.- Arroyo Santa Rosalíta (585.58)
		e.- Arroyo Fríjol (603.66)

Martínez-Gutiérrez, Genaro, et al. (2010), Jobst Wurl, et al. (2016) y CONAGUA (2020), en su análisis de la cuenca hidrológica San José del Cabo, además de reconocer algunas problemáticas en su interior, definen la existencia de estructuras morfológicas montañosas que evidencian de forma clara la forma en la cual los escurrimientos superficiales derivados de los eventos de precipitación, son conducidos hacia la parte central que onforma la llanura aluvial del arroyo San José.

Al este (lado oriental) de la cuenca se tiene la vertiente de la Sierra La Trinidad, con alturas poco mayores a los 400 msnmm y con tasas de precipitación con promedio anual total de 200 mm; mientras que en el flanco oeste (occidental), se tiene la vertiente de la Sierra La Laguna, con elevaciones mayores a los 1,200 msnmm y con precipitaciones anuales totales con promedio de 320 mm.

La microcuenca del arroyo blanco, establecida por el autor como el área de estudio o Sistema Ambiental, (Figura 29), tiene una superficie de captación de 19,676,454.479 m^2 (1,967.645 Has), un perímetro de 20,337.866 m. Tiene una forma elipsoidal en el sentido oeste-este con una altura máxima de 840 msnmm y una altura mínima de 40 msnmm, esta última medida en su conexión con el arroyo San José.

La hidrografía de la microcuenca del arroyo blanco, está constituida por corrientes de tipo efímero que solo transportan agua una vez que la capacidad de campo de su área de captación ha sido rebasada. Su corriente o efluente principal es el arroyo blanco

(denominado por el autor considerando que su nacimiento se encuentra en el cerro con este nombre), el cual se une aguas abajo a otros dos efluentes y en conjunto se unen como un pequeño brazo a los escurrimientos del arroyo San José.

Es importante considerar las características morfométricas de la cuenca del arroyo blanco ya que como es de conocimiento, esta zona del Estado de Baja California Sur esta propensa a la incidencia periódica de eventos de tipo ciclónico e incluso otro tipo de eventos meteorológicos. A este respecto es bueno recordar lo sucedido el 4 de noviembre de 1993; Se le conoce como "la Tromba de San José" a este evento meteorológico que fue resultado de la interacción de un frente frío con una masa de aire húmedo y cálido, al encontrarse en la zona de Los Cabos originaron un complejo sistema de tormentas que dejaron lluvias torrenciales el 3 y 4 de noviembre de aquel año. Los acumulados de lluvia más importantes fueron en San José del Cabo con 628 mm. y Santa Anita con 510 mm., cantidad de lluvia que sólo muy pocos ciclones han logrado dejar en la zona.

Las zonas más golpeadas en aquella fecha fueron el vado de Santa Rosa, Col. Rosarito, San José Viejo, Col. Ampliación El Zacatal, arroyo el Saltito y arroyo San Guillermo. Incluso es de conocimiento popular de que hubo colonias que sufrieron consecuencias importantes, por ejemplo la Col. Flores Magón y Pablo L. Martínez que fueron arrasadas, la col. INFONAVIT quedó sepultada por una avalancha de lodo y piedras proveniente del arroyo San Guillermo.

En el año de 2017 se presentó la Tormenta Tropical Lidia la cual se formó a partir de la depresión tropical Catorce-E en el océano Pacífico, dando lugar a fuertes lluvias, vientos fuertes y oleaje elevado sobre el occidente del país y Baja California Sur. El Centro Nacional de Huracanes de la NOAA (NHC por sus siglas en inglés) emitió el primer reporte de la depresión tropical 14-E el martes 29 de agosto, al día siguiente se reportó como tormenta tropical con nombre Lidia; así se mantuvo hasta el sábado 2 de septiembre y para el día siguiente se había alejado de la península de Baja California como depresión tropical.

La tormenta tropical Lidia, que tocó tierra en Baja California Sur, fue el tercer ciclón tropical que se desplazó a través de la costa oeste de México en 2017. Las fuertes precipitaciones provocaron daños en la infraestructura y al menos cinco muertos en el área de Los Cabos, ubicada en el extremo sur de la península. El área tiene una población cercana a los 300.000 habitantes y alberga centros turísticos de primera clase. Las primeras estimaciones de totales acumulados oscilan entre 400-600 mm y 200-300 mm/día, lo que explica la ocurrencia de inundaciones repentinas en las cuencas rodeadas por sierras con más de 750 m de altitud. Un aspecto importante de este evento fue la formación lenta de una circulación relativamente grande en el Océano Pacífico, que hizo que los pronósticos de su trayectoria se emitieran con una anticipación menor a las 72 horas a su entrada en tierra y 48 horas antes de su paso sobre Los Cabos.

Si bien la predicción de las trayectorias de los huracanes ha mejorado notablemente en las últimas décadas, los impactos reales al momento en que dichos ciclones tropicales entran en tierra y afectan a las poblaciones son difíciles de pronosticar. Los pueblos y pequeñas

comunidades de las montañas pueden ser altamente vulnerables e incluso lluvias moderadas pueden llevar a la pérdida de vidas debido a las inundaciones y los deslizamientos de tierra.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

La hidrología subterránea se refiere principalmente al estudio de las condiciones subterráneas y/o acuíferas. La formación de acuíferos o mantos acuíferos, depende de las unidades hidrogeológicas que se tengan en el lugar y sus propiedades hidráulicas.

Las unidades hidrogeológicas son formaciones geológicas en las cuales su composición, textura, tipo de porosidad, permeabilidad y trasmisividad, definen su capacidad de recibir, almacenar y liberar agua freática. De esta manera, es posible señalar que se podrán tener formaciones geológicas acuíferas con diversas potencialidades de aportar agua.

En términos más generalizados pero aplicados a la hidrología, se puede definir a las unidades hidrogeológicas como el conjunto de formaciones geológicas cuyo funcionamiento hidrogeológico conviene considerar conjuntamente. Dentro de la unidad podrá haber uno o varios acuíferos y quizás acuitardos o acuicludos entre ellos. Se consideran una unidad porque están conectados de modo que su funcionamiento (entradas, salida, balance), hay que estudiarlo de un modo conjunto.

El contexto geológico de la península de Baja California, incluyendo su relativa “juventud” y todos aquellos procesos que intervinieron en su formación, permiten inferir un basamento rocoso para casi toda la superficie peninsular, con rellenos sedimentarios de pequeñas a medianas cuencas formadas principalmente por efectos y esfuerzos de tipo tectónico. Aunado a esto la pendiente en superficie y bajas tasas de precipitación dan como resultado que la formación de acuíferos sea muy reducida.

El sistema ambiental del proyecto cuenta con tres unidades hidrogeológicas: en la parte alta se tienen unidades compuestas por materiales consolidados con posibilidades bajas de producir agua, se refiere a las unidades compuestas por rocas de la familia del granito, principalmente granodioritas. La parte media y con la unidad hidrogeológica de mayor superficie se tiene a los materiales consolidados con posibilidades medias, estas posibilidades se obtienen gracias a que los materiales consolidados están muy fracturados, lo cual resulta en formaciones con moderada permeabilidad y trasmisividad. Por último, en la parte mas baja se tiene materiales no consolidados con posibilidades altas o muy buenas para la liberación de agua. Estos materiales constituyen la parte central de la llanura aluvial del arroyo San José, son materiales sedimentarios arenosos.

Los depósitos de materiales sedimentarios que se forman en los cauces de los arroyos y sus áreas inundables, representan las mayores posibilidades donde es posible encontrar agua en el subsuelo, sin embargo, su cantidad o volúmenes que pudiesen llegar a acumularse.

La unidad hidrogeológica de materiales consolidados con posibilidades medias está constituida por rocas de composición granítica, con textura porfirítica a afanítica y por pegmatitas; se observa alta densidad de fracturas asociadas a procesos tectónicos, definiéndose como un posible acuífero fracturado.

Recursos hidrológicos subterráneos

La ciudad de San José del Cabo satisface sus necesidades de agua para todos los servicios y actividades antropogénicas casi en su totalidad a partir de agua subterránea, estos recursos hidrológicos son obtenidos del acuífero San José, el cual es englobado totalmente por la cuenca del mismo nombre.

Esta cuenca se ubica entre dos cadenas montañosas; en el oeste la Sierra La Laguna y al este la Sierra La Trinidad. La Sierra La Laguna es una cadena montañosa alargada en dirección norte-sur con elevaciones desde 800 hasta 2,080 msnm (Padilla et al., 1988), la cual forma el parteaguas entre los escurrimientos hacia el Océano Pacífico y el Golfo de California. Al norte se encuentra limitada por la cuenca Santiago y al sur por el Océano Pacífico. El flujo del agua subterránea es fundamentalmente a través del relleno de los cauces de los tributarios del Arroyo San José y continúa por este arroyo hasta el mar (Puy Alquiza, 1995).

La población de mayor importancia, destino de la mayor parte de los aprovechamientos superficiales y subterráneos de la cuenca es la ciudad de San José del Cabo con 136,285 habitantes (INEGI, 2020).

En general en la Región del Cabo no existen corrientes superficiales permanentes, los caudales se presentan solo después de lluvias. En este contexto el principal cauce en la cuenca es el arroyo San José el cual corre de norte a sur, recibiendo por su margen occidental escurrimientos de los arroyos Miraflores, Caduaño, La Palma, San Miguelito, San Lázaro, Santa Anita y el Saltito (CONAGUA,2009). Hacia el oriente, el arroyo de San José recibe aportes de microcuencas provenientes de la Sierra La Trinidad. El orden Strahler de los arroyos que salen de la Sierra La Laguna llega hasta 6, mientras que los arroyos de la Sierra La Trinidad sólo alcanzan el orden 5. El arroyo San José alcanza un orden 7.

La cuenca San José del Cabo tiene una estructura de medio graben y su relleno sedimentario alcanza un espesor aproximado de 1.6 km en el centro de la cuenca (Arreguín-Rodríguez, 2010).

En ambos lados de la cuenca se encuentran rocas del basamento del Cretácico, que corresponden a las Sierra La Laguna (al oeste) y La Trinidad (al este). El basamento está conformado por un ensamble ígneo compuesto de granito, granodiorita y un complejo metamórfico. El relleno de la cuenca se encuentra caracterizado por unidades sedimentarias conformadas por las Formaciones Calera, Trinidad, Refugio, Los Barriles y El Chorro cuyas edades van del Mioceno Medio hasta el Pleistoceno (Martínez-Gutiérrez y Sethi, 1997) así como rocas volcánicas del Mioceno Temprano.

Hacia el occidente, la Falla San José del Cabo, representa el contacto entre el basamento Cretácico y los estratos sedimentarios. Los depósitos más jóvenes en la cuenca son los aluviones y terrazas pleistocénicas ubicados en los cauces principales y márgenes de los arroyos.

El aluvión es la unidad de mayor relevancia para la infiltración y recarga del acuífero (CONAGUA, 2009; Wurl y Valdéz-Aragón, 2012) ya que en ésta se infiltra no sólo el agua que cae directamente en el área sino también la proveniente de los escurrimientos de las zonas altas de la cuenca. En cambio, los Basaltos, Granitos, Granodioritas y Calcosilicatos representan acuíferos fracturados de media a baja productividad y soportan la mayor

cantidad de escurrimientos superficiales que posteriormente se infiltran en mayor cantidad en el aluvión. Los datos sobre balance hídrico en la cuenca indican que existe una recarga de aproximadamente 5% del total de la precipitación, alrededor de 17% en escurrimientos y más del 75% de la precipitación se pierde por evapotranspiración (Wurl et al., 2007). Desde la perspectiva geohidrológica, la región del Aluvión es la zona de mayor relevancia para la recarga del acuífero de San José. La conductividad del Aluvión, tanto en la superficie como a mayor profundidad es alta, lo que significa una infiltración relativamente alta; se trata de un acuífero libre con un gran potencial de almacenamiento de agua.

El acuífero San José del Cabo (0319)

De acuerdo con la información hidrogeológica, geofísica y piezométrica, es posible identificar que el **acuífero es de tipo libre** y está constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos San Bartolo, El Cardonal y Boca del Álamo, como a lo largo del arroyo San José, así como conglomerados y areniscas. La porción inferior está conformada por las rocas ígneas y metamórficas que presentan fracturamiento y alteración. En conjunto los materiales presentan buena permeabilidad.

La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través del arroyo San José y sus tributarios. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual no es muy alto, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como las lluvias de temporada, tienen un efecto muy importante sobre la recarga subterránea del acuífero, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

De acuerdo con el modelo conceptual definido para el acuífero, las entradas están integradas por la recarga natural que se produce por efecto de la infiltración de la lluvia que se precipita en los sedimentos arenosos y conglomeráticos de las formaciones que lo constituyen, a lo largo de los escurrimientos superficiales (Qal) y la que proviene de zonas montañosas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo.

En las regiones áridas y semiáridas los dos principales mecanismos de recarga natural se producen a través de la infiltración a lo largo de los cauces de los escurrimientos superficiales y la recarga de frente de montaña.

La recarga del acuífero tiene su origen por la precipitación sobre las zonas topográficamente más altas del área y por la infiltración de los escurrimientos superficiales. El agua se infiltra a través de las rocas y a través del pie de monte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan las zonas de explotación.

La disponibilidad de aguas subterráneas, constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas.

Conforme a la metodología indicada en la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015, El resultado indica que **no existe un volumen disponible** para otorgar nuevas

concesiones, por el contrario, **el déficit es de 5,256,470 m^3 anuales**, que se están extrayendo del almacenamiento no renovable del acuífero

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

Los factores bióticos, son los seres de un ecosistema que sobreviven. Pueden referirse a la flora, la fauna, los humanos de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, dada por el alimento, el espacio.

Los aspectos bióticos que en este apartado se describen se refieren a los que forma parte de un ecosistema como la fauna y la flora. Los procesos ecológicos son las acciones o eventos de carácter físico, químico o biológico que vinculan a los organismos entre sí y con su medioambiente.

Los cuatro procesos ecológicos fundamentales de los ecosistemas son el ciclo del agua, los ciclos biogeoquímicos (o de nutrientes), el flujo de energía y la dinámica de las comunidades, es decir cómo cambia la composición y estructura de un ecosistema después de una perturbación (sucesión).

Los procesos ecológicos como la conservación de los recursos naturales, el cuidado del agua, del aire y del suelo, entre otros, son indispensables para comprender mejor el ambiente y por lo tanto, para su conservación.

Los procesos ecológicos están relacionados con la cantidad de organismos y con su distribución en el medio.

VEGETACIÓN TERRESTRE

El área de estudio se ubica dentro de una región árida subtropical que se caracteriza, como otras zonas desérticas, por una baja densidad de vegetación. Los factores que influyen en la densidad de la cobertura vegetal son la precipitación anual, la temperatura más o menos constante a lo largo de la región, la uniformidad en la composición del substrato y la moderada influencia antropogénica.

Este tipo de matorrales se localizan principalmente en zonas secas o semisecas y tienen como componente dominante a los arbustos, debido a la escasez de agua, los suelos donde se encuentran son muy pobres. Incluyen un conjunto grande de distintos tipos de vegetación y está dominado por arbustos típicos de las zonas áridas y semiáridas.

La figura 32 corresponde al mapa de Uso de Suelo y Vegetación Serie V del INEGI, en ella se ubica al sitio del proyecto dentro de dos unidades: Selva Baja Caducifolia y Matorral Sarcocaule, lo cual coincide con el tipo de vegetación existente, la cual se ve afectada por remoción de algunas zonas dentro del predio. Dentro del sistema ambiental se ubican dos unidades de vegetación, la de mayor distribución es la Selva Baja Caducifolia y la de menor distribución es Matorral Sarcocaule.

La mayoría de las especies vegetales registradas en la región de Los Cabos se encuentra en el municipio de Los Cabos. Estas forman parte del elenco florístico de ocho tipos de

vegetación, que se caracterizan por su fisonomía o aspecto y por la forma de crecimiento de las especies más abundantes.

Matorral Sarcocaule.- vegetación de porte arbustivo donde los arbustos más abundantes presentan tallos carnosos, gruesos, en ocasiones retorcidos y algunos con corteza papirácea (de textura semejante al papel). Generalmente la cobertura vegetal de las especies arbóreas y arbustivas es relativamente abierta. Su distribución en el terreno natural es en forma de mosaicos que se entremezclan parches de vegetación y áreas de suelos descubiertos.

La mayoría de los arbustos y árboles del matorral Sarcocaule presente dentro del área de estudio alcanzan alturas entre los 3 y 4 metros, algunos cardones y pitahayas dulces se llegaron a observar con alturas poco mas de 5 metros.

Su ubicación en esta zona de escasa elevación (menos de 350 metros de altitud) y en lomeríos bajos los hace susceptibles de ser afectados por los procesos costeros como son la acción eólica, observándose en algunas zonas el característico achaparramiento. Los suelos someros y con escaso contenido de materia orgánica reducen mucho su desarrollo.

Algunas de las especies que caracterizan a esta comunidad dentro del sistema ambiental son: el lomboy blanco (*Jatropha cinerea*), matacora (*Jatropha cuneata*), Torote colorado ((*Bursera microphylla*) y pitahaya dulce (*Stenocereus turberii*). Otas especies que son muy abundantes y características de este tipo de matorral son al cardón pelón (*Pachycereus pringlei*), pitahaya agria (*Stenocereus gummosus*), palo brasil (*Haematoxylon barssiletto*), ciruelo (*Cytocarpa edulis*) y palo Adán (*Fouquieria diguetii*).

Selva Baja Caducifolia.- Se le conoce con alrededor de 17 sinónimos, y es característico que la mayoría de las especies que la componen pierdan sus hojas durante la época seca, es decir entre 5 y 8 meses del año. Presenta un sólo estrato, y prospera desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1900 m, la temperatura media anual oscila entre los 20 y 29°C y la precipitación varia entre los 300 y los 1800 mm. Se calcula que ocupa aproximadamente un 8% del territorio, y se distribuye mayormente en la vertiente del pacífico donde se extiende desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas continuándose hasta Centroamérica.

La variación ambiental en la que se desarrolla la selva baja influye en sus características fisonómicas y estructurales. Tradicionalmente se ha considerado al clima como el mayor determinante de la distribución de la vegetación. Las plantas adaptadas a un régimen climático particular, con frecuencia tienen morfologías similares o ciertos tipos de formas de crecimiento (Cain, 1950).

Se distingue por asentarse sobre laderas de cerros con pendientes que van de moderadas a fuertes, con caracteristicas geológicas y edáficas muy variables, lo cual contribuye a su gran diversidad florísticofisonómica y a la gran variación de condiciones ambientales en las que se desarrolla esta selva.

En Baja California Sur, la mayor parte de la selva baja de la zona se asienta en condiciones de mayor estrés hidrico (condiciones de menor humedad que tienen que soportar las plantas), ya que un 75% de la misma se establece en climas áridos (BSo y BW), pero con temperaturas semicálidas (temperatura media entre 18 y 22^{O} C).

Flora al interior del predio a ocupar por el proyecto.

En la tabla siguiente se disponen los resultados del censo de vegetación realizado al interior de la superficie a ocupar por el proyecto Fraccionamiento San Lázaro, Primera Etapa.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	ESTRATO	INDIV TOTALES
Cardón pelón	*Pachycereus pringlei*	Cactaceae	Suculento	3
Cholla	*Cylindropuntia cholla*	Cactaceae	Suculento	13
Pitahaya agria	*Machaerocereus gummosus*	Cactaceae	Suculento	9
Pitahaya Dulce	*Lemairocereus thurberi*	Cactaceae	Suculento	5
Garambullo	*Lophocereus schottii australis*	Cactaceae	Suculento	3
Viejito	*Mammilaria dioica*	Cactaceae	Suculento	13
Viejito	*Mammilaria armillata*	Cactaceae	Suculento	6
Viejito	*Mammilaria fraileana*	Cactaceae	Suculento	7
Biznaga	*Ferocactus peninsulae*	Cactaceae	Suculento	5
Cochemia	*Cochemiea poselgeri*	Cactaceae	Suculento	3
Torote colorado	*Bursera microphylla*	Burseraceae	Arbóreo	16
Torote prieto	*Bursera hindsiana*	Burseraceae	Arbóreo	14
Palo verde	*Parkinsonia florida*	Fabaceae	Arbóreo	9
Palo Colorado	*Colubrina glabra*	Rhamnaceae	Arbóreo	12
Ejoton	*Ebenopsis confinis*	Fabaceae	Arbóreo	8
Palo San Juan	*Forchhammeria watsonii*	Capparaceae	Arbóreo	1
Ciruelo	*Cyrtocarpa edulis*	Anacardiaceae	Arbóreo	3
Candelilla	*Euphorbia lomelii*	Euphorbiaceae	Arbustivo	5
Mangle dulce	*Maytenus phyllantoides*	Celastraceae	Arbustivo	2
Lomboy	*Jatropha cinerea*	Euphorbiaceae	Arbustivo	27
Frutilla	*Lycium berlandieri*	Solanaceae	Arbustivo	3
Palo Adán	*Fouquieria diguetii*	Fouquieraceae	Arbustivo	15
Mariola	*Solanum hindsianum*	Solanaceae	Herbáceo	13
Vara prieta	*Caelsalpinia californica*	Fabaceae	Herbáceo	19
Romerillo amargo	*Haplopappus sonorensis*	Compositae	Herbáceo	11
San Miguelito	*Antigonon leptopus*	Polygonaceae	Herbáceo	3

Se contabilizaron 228 individuos los cuales están distribuidos en 12 familias y 26 especies, la familia con mayor número de especies es la Cactaceae con 10, seguida de la Fabaceae con 3, Bursraceae, Euphorbiaceae y Solanaceae con 2, las 7 familias restantes con una sola especie.

La tabla siguiente resume los resultados obtenidos por familias, número de especies en cada una de estas y los individuos contabilizados.

	FAMILIAS	ESPECIES	INDIVS
1	Cactaceae	10	67
2	Burseraceae	2	30
3	Fabaceae	3	36
4	Rhamnaceae	1	12

5	Capparaceae	1	1
6	Anacardiaceae	1	3
7	Euphorbiaceae	2	32
8	Celastraceae	1	2
9	Solanaceae	2	16
10	Fouquieraceae	1	15
11	Compositae	1	11
12	Polygonaceae	1	3
		26	**228**

La composición florística resultante del estudio de la vegetación indica que la flora del predio a ocupar está constituida por al menos cuatro diferentes estratos mediante los cuales se designan los niveles sucesivos de altura en que se encuentra las masas vegetales.

ESTRATO	ESPECIES	INDIVS
Suculento	10	67
Arbóreo	7	63
Arbustivo	5	52
Herbáceo	4	46
	26	**228**

El estrato más numeroso en cuanto a individuos contabilizados fue el de las cactáceas con 67 individuos, seguido por el arbóreo con 63, el arbustivo con 52 y el herbáceo con 46. Por sus características fisonómicas, el estrato arbóreo es el de mayor volumen (mayor altura y cobertura) y el de menor volumen es el herbáceo.

Vegetación enmarcada en algún estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo, no se encontró ninguna de las especies enlistadas dentro del sitio del proyecto, ni dentro de los sitios muestreados.

b) Fauna

Dadas las condiciones actuales del sitio del proyecto y sus áreas adyacentes, asi como la gran cantidad de actividades antropogénicas e infraestructura inmobiliaria, la existencia de fauna es prácticamente nula, pero al igual que la vegetación, el autor ha desarrollado este apartado considerando la información existente para un sistema ambiental mayor.

La distribución de la fauna en el estado de Baja California Sur está relacionada con los diferentes tipos de vegetación que predominan en el estado, así como también con la altitud y orografía que presenta. Se distribuye uniformemente tanto por el lado del Pacífico como por el Golfo a excepción de las aves, que hay de dos tipos: las migrantes y las residentes. Ambos tipos se asientan en una mayor proporción a lo largo de la vertiente del Pacífico,

desde la Bahía de San Sebastián Vizcaíno hasta la zona de Los Cabos. Esta distribución tan generalizada se debe a la gran cantidad de lagunas litorales que hay en la costa pacífica.

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.

La región del Cabo se caracteriza a nivel biológico como una de las zonas de México que presentan mayor cantidad de endemismos en todos los grupos taxonómicos, desde los arácnidos hasta los mamíferos. Además, la mayor riqueza específica y diversidad biológica del Estado para todos los grupos de plantas y animales se encuentra precisamente en esta zona. Una amplia serie de investigaciones se han estado realizando por investigadores de todas las áreas faunísticas tendientes a la comprensión de la estructura de las comunidades de los diferentes ecosistemas presentes en esta zona.

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) a nivel subcuenca, considerando que esta comprende desde la vegetación de pino en la parte más alta hasta la vegetación de matorral en las partes planas y que, desde el punto de vista fauna es prácticamente imposible encasillar su existencia a nivel subcuenca puesto que la mayoría de la bibliografía reporta a nivel zona faunística (Región del Cabo).

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 la Laguna, 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 fulginosus*), que es la culebra más comúnmente observada durante el día, sobretodo 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 "vibora 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; "chirrionera 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

IV.2.3 Paisaje

Entre los objetivos del análisis del paisaje está el de incluirlo en el proceso del planeación al contemplarlo como recurso y tratarlo como tal en la toma de decisiones, especialmente, en el contexto de una evaluación del impacto ambiental; se trata entonces que el paisaje sea algo preciso y dirigido, mediante el estudio de los factores territoriales, plásticos y emocionales que conducen a la valoración del paisaje.

La diversidad de enfoques para el estudio del paisaje se puede resumir en dos tendencias:

Una considera la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje; se escapa del empleo de técnicas, automáticas o no, y se da especial relieve a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, escala....).

La segunda es un planteamiento más sistémico, que se apoya en el empleo de ciertas técnicas para los procesos de tipificación y valoración. Va dirigido al estudio de grandes áreas y al manejo de un gran número de datos.

Es claro que existen alternativas de análisis que mezclan ambas y tratan de lograr así un acercamiento más eficaz a la realidad del paisaje.

De las alternativas para analizar el paisaje existente y considerando las condiciones actuales del paisaje en el área de estudio y sistema ambiental los autores consideran viable utilizar la de ***Cuenca Visual***.

La determinación de la superficie desde un punto o conjunto de puntos es visible, o recíprocamente la zona visible desde un punto o conjunto de puntos resulta de gran importancia para la evaluación de impacto visuales y suele ser considerada como la intervisibilidad, que intenta calificar un territorio en función del grado de visibilidad recíproca de todas las unidades entre si.

Existen varios métodos de obtención de la cuenca visual, entre los cuales están:

Métodos de observación directa in situ, que consiste en que el observador en terreno debe apreciar hasta donde puede mirar a su alrededor y esa información debe ser traspasada a un mapa. La desventaja del método se basa en que la apreciación es subjetiva, ya que depende del observador y las características de la zona observada.

Métodos manuales, que consiste en trabajar sobre un mapa, con curvas de nivel que permitan mediante el trazado de perfiles o con la ayuda de plantillas adecuadas, dibujar las zonas visibles o invisibles desde un punto donde se ubicarán las obras de algún proyecto.
Métodos automáticos, que se basan en la capacidad de manejo que tienen los computadores para analizar un gran número de datos a la vez y entregar una respuesta rápida. Estos métodos utilizan los datos de altitud y provenientes del terreno o de mapas adecuados.

Entre las características más importantes de la cuenca visual tenemos el tamaño, la altura relativa, la forma y la compacidad.

El análisis del paisaje visual puede emprenderse siguiendo dos líneas: una de ellas se dirige hacia los componentes físicos y bióticos del medio, directamente perceptibles en una línea llamémosle objetiva y la otra tiene su base en el estudio de las respuestas perceptuales de los observadores, tratando de elaborar patrones de respuestas acordes.

El estudio de la cuenca visual y los índices que de ella se derivan constituyen una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis del paisaje visual. La cuenca visual es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto (Fdez-Cañadas, 1977). La cuenca visual común de los puntos que pertenecen a una zona es la intersección del conjunto de las cuencas visuales correspondientes a dichos puntos; esto es, el subconjunto de puntos que son vistos desde todos los puntos de la zona.

En la actualidad hay un creciente reconocimiento por la importancia de la calidad estética del paisaje como consecuencia de la creciente humanización del medio natural, por lo que ha pasado a ser considerada como un recurso básico, siendo incluida en los estudios de planificación física y ordenación territorial.

El aspecto visual del paisaje, al igual que el resto de los recursos naturales, necesita de una protección acorde con su calidad y fragilidad frente a las actuaciones humanas. Son los valores de calidad y fragilidad los que van a determinar la necesidad de conservación de las características visuales de un paisaje.

Valoración del paisaje

Para llevar a cabo la valoración del paisaje se consideran tres aspectos como descriptivos e influyentes en la calidad visual del paisaje: características del medio físico (diversidad, singularidad, naturalidad y escala), actuaciones humanas y relaciones visuales mutuas entre unas y otras unidades de paisaje.

Singularidad: término que hace referencia a la existencia de elementos raros o no habituales en un lugar, poco repetidos en el conjunto del ámbito analizado.

Diversidad: hace referencia a la variabilidad de elementos y matices existentes en la unidad estudiada. También se le conoce con el nombre de variedad.

Naturalidad: variable muy importante a la hora de determinar la calidad paisajística de una determinada zona pues, como consecuencia de la creciente humanización del territorio, se valoran prioritariamente los parajes que conservan en un grado notable la situación previa a la acción del hombre.

Integración antrópica: con ella se trata de determinar si los elementos artificiales que soporta ese paisaje están adecuadamente adaptados a los elementos naturales y no se destacan en exceso, ocultando con su fuerte presencia las otras características del paisaje. Es el concepto más difícil de objetivar y medir con precisión.

Además de determinar la calidad estética de un paisaje también se han de detectar las zonas más o menos sensibles a la transformación del medio, para poder decidir cuáles necesitan de mayor protección y hacer, así, una adecuada planificación y ordenación del territorio. Se trata, en definitiva, de hallar su fragilidad o capacidad para absorber elementos extraños.

La fragilidad de un paisaje se presta mucho mejor que la calidad a la objetivación y cuantificación pues, mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, no ocurre así con la fragilidad; ésta depende, en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

CRITERIO	BAJO	MEDIO	ALTO
Singularidad			
Diversidad			
Naturalidad			
Integración antrópica			
Fragilidad			

La fragilidad de un paisaje se presta mucho mejor que la calidad a la objetivación y cuantificación pues, mientras la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, no ocurre así con la fragilidad; ésta depende, en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar.

En la valoración realizada se tienen en cuenta a los factores biofísicos, tales como: vegetación (densidad, altura, variedad cromática,...), pendiente, orientación, etc., que constituirían la fragilidad visual intrínseca, y factores de visualización (posibilidad de que las futuras actuaciones sean vistas) y de accesibilidad (teniendo en cuenta el número potencial de observadores). Así, la afección paisajística será más nociva en un área más visitada que en otra más solitaria. Las zonas menos frágiles coinciden con las zonas no visibles desde el exterior.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Los problemas vinculados a la calidad ambiental en los procesos de desarrollo económico están ocupando un lugar primordial en la actualidad. Los objetivos principales del desarrollo económico se relacionan con el aumento del bienestar de la población, pero en muchas ocasiones la ausencia de un enfoque holístico, que integre al medio socioeconómico de forma armónica a los proyectos de desarrollo, impide valorar la interrelación existente entre los componentes socioeconómicos y el resto de los factores ambientales. Esta desarticulación provoca que muchos proyectos de desarrollo engendren problemas secundarios que tienen un impacto adverso en el bienestar humano.

Las políticas de desarrollo que no son ambientalmente viables conducen a un fracaso de todos los esfuerzos de desarrollo, creando agudos problemas económicos, políticos, sociales y de salud. Los proyectos mal ejecutados, desde el punto de vista de sus impactos sobre la

salud y el ambiente, pueden provocar efectos negativos que en ocasiones sobrepasan el efecto positivo esperado.

La complementariedad entre desarrollo y medio ambiente plantea que los problemas ambientales no pueden limitarse a los efectos biofísicos inmediatos de un proyecto, sino que debe comprender un amplio rango de posibles impactos sobre la comunidad.

Los factores del medio socioeconómico; entendido este como sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general de las comunidades humanas o de la población de un área determinada (Conesa 1995) se mencionan a continuación.

Para la definición de los aspectos socioeconómicos los autores decidieron mencionar la información del municipio de Los Cabos, considerando a Cabo San Lucas y San José del Cabo ya que son las dos principales centros de población mas cercanos, en caso de que alguno de los aspectos a cubrir no se tenga información para estas localidades en particular, se hará mención para todo el municipio en general.

a) Demografía

Hasta 1960, Baja California Sur contaba con una población de 81,594 habitantes, para 1970 se habían sumado a la población del estado 46,421 personas en un lapso de diez años, lo que equivalía a 4,642 personas por año; para el periodo 1970 – 1980 el incremento fue de 87,124 personas, lo que represento casi el doble de lo que se incorporo en la década anterior; para la década posterior de 1980 – 1990 se adicionaron 102,625 nuevas personas y para la década de 1990 – 2000, el monto absoluto de personas que se sumaron a la población fue de 106,277 habitantes, equivalente a un incremento anual de 10,628 nuevos pobladores. Para el año 2010, la población en el estado de Baja California Sur se incremento en 212,985 habitantes, y para el 2020 ya se contabilizaron 798,447 habitantes.

Lo anteriormente expuesto, pone de manifiesto dos ideas complementarias. Por un lado, el nivel absoluto de los montos de población que año a año se incorporan a la demografía de Baja California Sur, y por otro, el hecho de que sólo a partir de los años ochenta el ritmo de crecimiento demográfico ha experimentado un relativo descenso.

DINAMICA POBLACIONAL DEL ESTADO DE B. C. S.			
AÑO	**POBLACIÓN**	**INCREMENTO**	**T.P.C.A.**
1960	81,594		
1970	128,015	46,421	4.8
1980	215,139	87,124	5.2
1990	317,764	102,625	4.1
2000	424,041	106,277	3.0
2010	637,026	212,985	2.86
2020	798,447	161,421	

En efecto, la dinámica de crecimiento demográfico del estado ha venido presentando una tendencia decreciente a partir de los años ochenta, al pasar de una Tasa Promedio de Crecimiento Anual (TPCA) del 5.2 por ciento en la década que va de 1970 a 1980 a tasas del 4.08, 3.00 y 2.86 por ciento para los periodos de 1980 – 1990, 1990 – 1995 y 1995 – 2000 respectivamente. De mantenerse estable una tasa de crecimiento del 2.86 por ciento, la población de Baja California Sur, tendería a duplicarse en 24 años aproximadamente.

POBLACION TOTAL POR MUNICIPIO EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR								
MUNICIPIO	AÑO							
	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2020
COMONDÚ	14,003	29,391	52,180	66,249	66,096	63,864	70,816	73,021
MULEGÉ	14,772	19,416	26,983	38,528	45,963	45,989	59,114	64,022
LA PAZ	38,805	61,130	111,310	160,970	182,418	196,907	251,871	292,241
LOS CABOS	12,049	15,231	19,117	43,920	71,031	105,199	238,487	351,111
LORETO	1965	2,869	5,549	8,097	9,986	11,812	16,738	18,052
B. C. S.	**81,594**	**128,015**	**215,139**	**317,764**	**375,494**	**424,041**	**637,026**	**798,477**

A nivel de municipio, el alto crecimiento demográfico de Los Cabos que para el periodo 1995 – 2000 presento una tasa de crecimiento del 9.6 por ciento, 6.98 puntos porcentuales de la misma corresponden o son explicados por crecimiento migratorio. De hecho el municipio de Los Cabos experimento un descenso en la tasa de crecimiento natural al pasar de una tasa del 2.8 por ciento en el periodo 1990-1995 a una tasa del 2.65 por ciento para el periodo 1995-2000; sin embargo, el crecimiento del flujo migratorio hacia el municipio ha venido compensando con creces dicha disminución.

En base a los datos de INEGI para el Censo del año 2020, el municipio de Los Cabos cuenta con el 43.9% de la población en el Estado, es decir, casi la mitad de la población en Baja California Sur, se encuentra en Los Cabos.

Sus dos principales localidades han sido polos de atracción, ya que en 10 años en San José del Cabo la población se duplicó y en el caso de Cabo San Lucas su crecimiento rebasó el 80%. En el año del 2020, ambas incluyen zonas conurbadas de pequeñas localidades o nuevas colonias, que modificarían las cifras estimadas de población que pudieran rebasar los 80 mil y 100 mil habitantes, respectivamente.

POBLACIÓN (INEGI 2015)	
LOCALIDAD	**POB. TOTAL**
CABO SAN LUCAS	81,111
COLONIA DEL SOL	64,055
LAS PALMAS	15,419
LA RIBERA	2,351
SAN JOSÉ DEL CABO	93,069
SAN JOSÉ VIEJO	9,631
LAS VEREDAS	13,973
SAN BERNABE	n.d.

En el aspecto demográfico, Los Cabos ha destacado a nivel nacional por sus altas tasas de crecimiento anual. Mientras que la tasa de crecimiento estatal se estima en 2.3%, en Los Cabos ésta se perfila en un 3.2%, que refleja una inmigración importante de personas en busca de mejores opciones de trabajo, detonadas por el dinamismo de este municipio en materia de turismo.

Es el municipio que mayor proporción de población no nativa registra, debido a la migración que la actividad turística demanda. En el 2000, el porcentaje de población no nacida en el municipio fue de 48.1%, mientras que en 2015 fue de 56.7%.

Migración

Es el municipio que mayor proporción de población no nativa registra, debido a la migración que la actividad turística demanda. En el 2000, el porcentaje de población no nacida en el municipio fue de 48.1%, mientras que en 2015 fue de 56.7%

En cuanto al origen de la migración, corresponden a los siguientes lugares: Guerrero (22.6%), Sinaloa (17.1%), Distrito Federal (9.9%), México (5.2%), Jalisco (5.8%). Los migrantes de otros países sumaron 0.9%. El hecho de que la población masculina sea más grande se debe a que ven en esta zona una oportunidad de trabajo, pero quizá no un lugar para formar una familia y echar raíces.

De hecho Baja California Sur es considerada un estado de fuerte atracción migratoria según lugar de residencia cinco años antes conjuntamente con Baja California y Quintana Roo. Sin embargo, haciendo un análisis a nivel municipal encontramos diferencias en este sentido. Por una parte, la zona sur del estado es la región que concentra el flujo migratorio siendo esta una zona de fuerte atracción; mientras que la parte norte, por el contrario, es una región de expulsión poblacional.

b) Factores socioculturales

Aunque resulta difícil clasificar los factores socioculturales, por el espectro tan enorme que abarca la definición de cultura y los múltiples criterios en torno a este concepto que incluye todas las relaciones de transformación del medio, así como la propia transformación del sujeto en su relación con el entorno; es importante destacar algunos valores culturales que por su singularidad merecen ser considerados los posibles impactos, que pueden provocar los proyectos.

Vivienda y servicios básicos

Mientras que la población creció en los últimos años a una tasa media anual del 8.1 %, el total de viviendas lo hizo a poco más del 4.8 % (es la segunda entidad con mayor crecimiento en el país por este concepto). Esto provocó un incremento en la disponibilidad de espacios habitacionales y que el promedio de ocupantes por vivienda habitada descendiera de 4.0 a 3.7 personas. En el 2005 el número total de casas en Los Cabos ascendía a 43,473., para el año 2010, el INEGI reporta 90,739, de las cuales 66,620 están ocupadas.

Así, el porcentaje de viviendas que disponen de energía eléctrica pasó de 94 a 95.3 %; mientras que las que cuentan con drenaje conectado a la red pública, incrementaron de 51.7 a 55.1 % y las que tienen acceso a agua potable registraron una ascenso de 70.2 a 75. 4 %.

Las casas disponen ahora de más bienes electrodomésticos. Mientras que en el año 2000 el 89.6 % de las viviendas contaba con televisión, el 81.5 % con refrigerador, el 54.2 % con lavadora y tan sólo el 11.3 % disponía de computadora, para finales de 2005 estos indicadores ascendieron a 92.5, 85.6, 56.8 y 20.0 %, respectivamente.

VIVIENDAS Y SERVICIOS (INEGI 2010)						
LOCALIDAD	VIVTOT	TVIVPAR	VIVPAR_HAB	VPH_PISODT	VPH_DRENAJ	VPH_NODREN
Total del Municipio	90,739	89,022	64,903	58,040	62,244	1,881

San José del Cabo	26,776	26,541	19,431	17,809	18,699	533
Cabo San Lucas	25,946	25,002	18,829	17,936	18,459	156
Colonia del Sol	16,037	15,793	12,654	9,746	12,017	495
Las Palmas	3,754	3,684	2,896	2,463	2,787	72

VIVTOT=viviendas totales; TVIVPAR= total de viviendas particulares; VIVPAR_HAB=viviendas particulares habitadas;VPH_PISODT=viviendas particulares con piso de tierra; VPH_DRENAJ=vivienda particular con drenaje; VPH_NODREN=vivienda particular sin drenaje

VIVIENDAS Y SERVICIOS (INEGI 2010)					
LOCALIDAD	**VPH_C_ELEC**	**VPH_S_ELEC**	**VPH_AGUADV**	**VPH_AGUAFV**	**VPH_TELEF**
Total del Municipio	62,067	2,384	52,214	12,065	21,435
San José del Cabo	18,956	366	17,892	1,377	7,117
Cabo San Lucas	18,590	118	17,358	1,269	8,122
Colonia del Sol	11,687	893	5721	6,854	1,683
Las Palmas	2,679	189	2057	806	505

Empleo y Actividades Productivas

De acuerdo a cifras del IMSS, el municipio de los Cabos representa una oportunidad de trabajo para 99,232 personas en empresas formales, mismos que, de acuerdo a la vocación productiva de este importante polo turístico, laboran en la prestación de servicios turísticos y de comercio, principalmente.

Ocupación y desempleo

El crecimiento del empleo y del desempleo no son fenómenos necesariamente contrastantes entre sí; es común observar que, mientras aumenta la cantidad de puestos de trabajo, se registra un incremento en la tasa de desempleo. Esto obedece a las asimetrías que ocurren en el mercado laboral.

Las actividades que mayor empleo generan en este municipio son las relativas al alojamiento temporal y preparación de alimentos (38.5%), industria de la construcción (15.5%) y comercio (15.2%). Así también comunicaciones, transportes, y otro tipo de servicios.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

A través de un diagnóstico ambiental se interpreta la realidad ambiental de un área determinada en su conjunto, y de cada uno de sus subsistemas. Con estos estudios es posible identificar las zonas o recursos naturales que requieren ser protegidos o restaurados, razón por la cual este se convierte en un instrumento de apoyo en la toma de decisiones en materia ambiental.

El desarrollo urbano y de infraestructuras de todo tipo (carreteras, presas, caminos alimentadores, etc., Este tipo de proyectos de infraestructuras lleva asociado un estudio de impacto ambiental donde, además de diagnosticar la conveniencia de la ejecución de la obra desde una perspectiva ambiental, se proponen soluciones correctoras que minimicen, anulen su impacto.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

La realización de un inventario ambiental dentro del contexto de la manifestación de Impacto ambiental (MIA), viene a ser la definición de la situación pre-operacional del

ámbito de estudio del proyecto; esto es, una descripción del medio físico en sus elementos bióticos y abióticos, así como del medio socioeconómico.

El inventario ambiental, es de una gran importancia principalmente por dos razones:

- Es imprescindible para poder prever las alteraciones que se pueden producir en el medio físico y social.

- Es una fuente de datos que permite evaluar, una vez que se ha realizado la obra, la magnitud de aquellas alteraciones que son difíciles de cuantificar, pudiéndose aplicar medidas correctoras a posteriori según los resultados que se vayan obteniendo en el programa de vigilancia ambiental.

El inventario se estructura a partir de una lista de control de parámetros de los medios físico-biológicos, cultural y socioeconómico. El sistema ambiental o área de estudio puede considerarse moderadamente modificado, la necesidad de establecer conexiones y vías de comunicación entre los dos centros de población mas grandes del municipio es imperante.

b) Síntesis del inventario

Ubicación del proyecto
El proyecto Fraccionamiento San Lázaro, Primer Etapa se ubica a un costado de la carretera que constituye actualmente el libramiento carretero que se dirige al aeropuerto internacional de San José del Cabo.

La ubicación del proyecto en esta importante zona de San José del Cabo garantiza un éxito. Su colindancia con colonias del área urbana de la ciudad de San José del Cabo permite inferir que los servicios públicos podrán ser introducidos de forma rápida y de esa maner dotar de dichos servicios al Fraccionamiento.

Clima
Se tiene un tipo de clima de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, modificada por García, del tipo “BW (h’)” muy seco, muy cálido y cálido. La mayor parte de los días del año son despejados o medio nublados, representando en promedio cerca del 80%.

Es importante considerar las características de la precipitación de esta zona, ya que al estar asociadas comúnmente a eventos de tipo ciclónico, son frecuentemente de alta intensidad y corta duración.

Geología
Las unidades litológicas presentes son graníticas, las cuales presentan un alto grado de alteración por efectos de intemperismo y erosión. En el sitio del proyecto, el basamento es rocos, aunque en algunas zonas se observan espesores de arena que finalmente no van más allá de los 2.0 metros y posteriormente se tienen la roca.

Geomorfología
Unidad morfológica de lomeríos bajos con cañadas, su forma redondeada es el resultado del intemperismo y la erosión de las rocas.

Suelos

Los suelos son esencialmente regosoles, con escasa presencia de materia orgánica y de reducidos espesores. Este tipo de suelo están muy poco desarrollados, en algunas áreas del proyecto, los granos suelts corresponden a granos disgregados de la capa rocosa inmediata.

Hidrología
La microcuenca hidrográfica que envuelve al sitio del proyecto presenta arroyos rectos y casi paralelos, todos desembocan en el cauce principal del arroyo San José, el cual finalmente vierte sus escurrimientos en las aguas del Golfo de California. Dadas las características de las unidades hidrogeológicas, estas cuenta con medias condiciones acuíferas adecuadas, esto posiblemente derivado de la naturaleza de los depósitos sedimentarios presentes en esa zona. Las mejores áreas acuíferas se encuentran en las inmediaciones del arroyo San José.

Vegetación terrestre
En la vegetación dentro del predio a utilizar no se observaron especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. La vegetación se encuentra afectada por diversas causas, es muy posible que la emisión de gases contaminantes en áreas cercanas este afectando al desarrollo de la vegetación. Por las características que se observan, la vegetación corresponde al matorral xerófilo, particularmente a la comunidad de los matorrales sarcocaules.

Fauna
La presencia de fauna es muy reducida posiblemente como resultado de la existencia de la carretera actual. Las aves fueron las de mayor número de observación. No existen especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los reptiles pequeños como son las lagartijas fueron en su gran mayoría observados en áreas externas al sitio del proyecto. En comunicación oral con los vecinos de los centros habitacionales más abajo, señalan que es común contar con los olores al parecer de zorrillos. Las liebres son cada vez más escasas y en ocasiones muy esporádicas, se alcanzan a observar hasta pequeños venados.

Paisaje
El paisaje actual corresponde a uno terrestre de ladera de montaña baja, la calidad paisajística se ha reducido por la aparición de algunas áreas de explotación de materiales pétreos. Solo desde unos puntos altos de la cuenca visual es posible apreciar los lomeríos existentes.

Socioeconómico
El sitio del proyecto cuenta con una población abundante ya que son varios los desarrollos inmobiliarios y comerciales en esa zona, sin embargo, el sistema ambiental esta limitado en sus extremos por los centros de población más importantes del municipio de Los Cabos.

La tasa de crecimiento de la ciudad de San José del Cabo es una de las más grandes del país y del estado de Baja California Sur, esto se debe a la generación constante de fuentes de empleo, lo cual ocasiona una serie de flujos migratorios hacia esa zona del estado.

Instrumentos normativos
El aspecto de uso de suelo y de gestión de actividades productivas en el área de estudio se encuentra en una compleja problemática jurídica que dificulta el acceso entre los usuarios y la administración del área. Por lo tanto, los alcances del Ordenamiento Ecológico vigente se encuentran hasta el momento como refuerzo a las leyes en materia ambiental del municipio

y como sustento conceptual, debido a que el crecimiento de la zona urbana ha sobrepasado las posibilidades de control directo por parte del ordenamiento.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La Manifestación de Impacto Ambiental (M. I. A) 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 de la MIA, 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, antes de que comiencen las obras (Coria, 2008).

La MIA 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. También se incluyen en la MIA las posibles medidas de corrección de aquellos efectos que se identificaren como perjudiciales, en algunos casos bajo la premisa de que no podrá ser posible eliminarlos en forma completa y absoluta. Para lograr este objetivo, se describe en primer lugar el estado de situación sin proyecto y luego se analiza la situación potencial en caso de llevarse a cabo el proyecto incluso desde sus primeras etapas (Coria, 2008).

La MIA está conformada por una serie de análisis, estudios y descripciones que le permiten a la autoridad de aplicación, realizar una estimación de los impactos positivos y negativos y un plan de monitoreo para evaluar la situación real con el emprendimiento funcionando. Es decir, la MIA debe dar una idea de la magnitud del impacto por medio de análisis, estudios, etc., que permitan “identificar, predecir, interpretar, prevenir, valorar y comunicar el impacto que la realización de un proyecto acarreará sobre su entorno” (Coria, 2008).

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores tienen como objetivo prioritario la evaluación, cuantificación y adecuación de las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos. Por otro lado los indicadores de impactos ambientales deben resumir extensos datos en una cantidad limitada de información clave significativa.

Así mismo los indicadores medioambientales cuantifican la evolución en el tiempo de la situación medioambiental del sistema ambiental, determinando tendencias y permitiendo la corrección inmediata si fuera necesario.

Los indicadores ambientales son aquellos que evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales como pueden ser el agua, el aire, el suelo, etc.

Muchos indicadores ambientales expresan simplemente parámetros puntuales, otros pueden obtenerse a partir de un conjunto de parámetros relacionados por cálculos complejos. Estos indicadores independientemente de los otros tipos que componen un sistema, tampoco pueden medir la sostenibilidad de un sistema ambiental. Algunos ejemplos de indicadores ambientales:

Niveles de contaminación acústica.
Niveles de contaminación atmosférica.
Cantidad de residuos generados.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los indicadores son muy útiles en los estudio de impacto ambiental en la medida en la pueden ayudar a identificar los impactos ambientales siempre que cumplan los siguientes objetivos:

a. Resumir los datos ambientales existentes.

b. Comunicar información sobre la calidad del medio afectado.

c. Evaluar la vulnerabilidad o susceptibilidad a la contaminación de una determinada categoría ambiental.

d. Centrarse selectivamente en los factores ambientales claves.

e. Servir como base para la expresión del impacto al predecir las diferencias entre el valor del índice con proyecto y su valor sin proyecto.

Los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce. Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra del proceso de generación de la vía de comunicación (por ejemplo que sea un estudio previo o funcional o un proyecto), ya que el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente.

Considerando que los indicadores de impacto, para ser útiles tienen que ser representativos, relevantes, excluyentes y de fácil identificación, se propone la lista indicativa de indicadores de impacto ambiental siguiente:

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR
AIRE	Calidad
	Ruido

SUELO	Erosión
	Calidad
FLORA	Abundancia
	Representatividad
	Importancia ecológica
FAUNA	Abundancia
	Representatividad
	Importancia ecológica
PAISAJE	Belleza
	Visual
POBLACION	Economía
	Confort
	Seguridad

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Los criterios y las metodologías de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente.

En ese sentido estos criterios incluyen importantes parámetros, que tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global que produce la obra.

La escala que se utilizó para la valoración de la importancia de los impactos se basa en los criterios siguientes:

SIGNO: Carácter beneficioso o perjudicial de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	
Beneficioso	**+**
Perjudicial	**-**

INTENSIDAD (In): Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.	
Afección mínima	**1**
Situaciones intermedias	**2-11**
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**
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**
Cierto	**3**

La importancia del impacto surge de la siguiente fórmula:

I = ± (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 indicó, 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.

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

Para llevar a cabo estas etapas, es necesario realizar los estudios de impacto ambiental partiendo de algunos supuestos básicos imprescindibles, entre los que se destaca la calidad y la fiabilidad de la metodología utilizada. La metodología a utilizar debe poder reflejar si existe o no impacto (positivo o negativo) sobre los factores ambientales (entre los cuales se incluye al hombre y su medio social) de las acciones del proyecto. Esta relación causa-efecto puede mostrarse en forma muy satisfactoria con un esquema de matriz, 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) y luego su valoración ponderada de acuerdo con una escala arbitraria comparativa (segunda etapa).

En efecto, las metodologías para una MIA aceptadas por las autoridades son las que admiten funciones de utilidad y están plasmadas en una “matriz de impacto ambiental” (Coria, 2008).

La matriz es el resumen del estudio de impacto ambiental y la base para la toma de decisiones futuras. Mediante el uso de las matrices de interrelaciones, se realiza el análisis de causalidad entre una determinada acción de un proyecto y sus probables efectos. En este análisis, las acciones del proyecto que deben tomarse en consideración para la matriz

corresponden a la información de la etapa de anteproyecto suministrada por las empresas o responsables de los proyectos. Estas acciones se ubican en la matriz en forma consecutiva en orden cronológico. Los factores ambientales que se incluyen en la matriz corresponden a los componentes del medio natural y los antrópicos.

El análisis de causa-efecto se utiliza, con otros formatos, en áreas tan importantes como diagramas de diagnóstico en aseguramiento de calidad. La ventaja del uso de matrices en lugar de diagramas del tipo fishbone en estudios de impacto ambiental radica en que se hace una opción binaria de incidencia (Si / No) y luego se puede realizar un estudio cualitativo/ descriptivo de todas las intersecciones afirmativas, sin priorizar por diagramas de Paretto aquellas pocas causas que generan la mayor parte de los problemas, en este caso ambientales.

Las metodologías matriciales causa-efecto de referencia son las de Leopold y Battelle-Columbus. Para el caso de la evaluación del impacto ambiental para el presente proyecto se tomó como base la denominada "Matriz de Interacciones de Leopold", ésta es una matriz de interacción simple para identificar los diferentes impactos ambientales potenciales de un proyecto determinado. Esta matriz de doble entrada tiene como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones que tendrán lugar y que pueden causar impactos. Luego de la depuración de la matriz de identificación (primera etapa) se obtiene la matriz de importancia (segunda etapa). Cada cuadro se divide en diagonal. En la parte superior se coloca la magnitud – M (extensión del impacto) -, precedida del signo "+" o bien "—", según el impacto sea positivo o negativo respectivamente. La escala empleada incluye valores del 1 al 10, siendo 1 la alteración mínima y 10 la alteración máxima.

En el triángulo inferior se coloca la importancia – I (intensidad) –, también en escala del 1 al 10. La ponderación es subjetiva pero debe hacerse con la participación de todo el equipo de especialistas para logara la mayor objetividad posible. La suma por filas indica las incidencias del conjunto de acciones sobre cada factor, y por lo tanto su grado de fragilidad. La suma por columnas provee la valoración relativa del efecto que cada acción producirá, es decir, su agresividad.

En esta metodología, se utilizan dos tipos de matrices en etapas sucesivas de análisis:

- Matriz de identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores se 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. Pueden realizarse algunos ajustes para su adaptación en proyecto diferentes.
- Matriz de importancia como primera valoración cualitativa de los impactos ambientales identificados sobre los diversos factores ambientales. Esta matriz permite valorar tanto la agresividad de las acciones como los factores ambientales que sufrirán en mayor o menor grado las consecuencias de la actividad en cuestión.

Identificación de impactos.

Necesariamente, la identificación de los impactos ambientales derivará del estudio de las interacciones entre las acciones derivadas del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales afectados en cada caso concreto.

Se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean como consecuencia de la ejecución del proyecto.

La valoración de estos efectos, cuantitativa, si fuese posible, o cualitativa, expresará los indicadores o parámetros utilizados, empleándose siempre que sea posible normas o estudios técnicos de general aceptación, que establezcan valores límite o guía, según los diferentes tipos de impacto. Cuando el impacto ambiental rebase el límite admisible, deberán preverse las medidas protectoras o correctoras que conduzcan a un nivel inferior a aquél umbral; caso de no ser posible la corrección y resultar afectados elementos ambientales valiosos, procederá la recomendación de la anulación o sustitución de la acción causante de tales efectos.

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 una matriz de identificación de impactos y posteriormente poder valorar la intensidad de estos impactos, así como determinar si estos son benéficos o adversos. Tales impactos fueros separados con base en cada una de las etapas del proyecto.

ETAPA 1. PREPARACIÓN DEL SITIO		
Obras y /o acciones del proyecto	**Atributo ambiental o social a modificarse**	**Forma de modificación**
Deslinde y medición del terreno, trazo.	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Generación de empleo
	Legislación	Obtención de permisos y licencias
Operación de maquinaria y equipo	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Economía local	Generación de empleo
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
Dispersión de residuos	Calidad del aire	Generación de polvos
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Generación de empleo
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.

ETAPA 2. CONSTRUCCION		
Obras y /o acciones del proyecto	**Atributo ambiental o social a modificarse**	**Forma de modificación**
Movimientos tierra	Calidad del aire	Generación de polvos

	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Generación de empleo
	Legislación	Obtención de permisos y licencias
Corte y relleno	Geomorfología	Modificación de pendientes
	Calidad del aire	Generación de polvos y ruidos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo.
	Economía local	Generación de empleo.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Conservación de taludes	Obtención de permisos y licencias.
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
Terracerías	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Economía local	Generación de empleo
	Vías de comunicación	Apertura de caminos de acceso
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.
Operación de maquinaria y equipo	Calidad del aire	Generación de polvos
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo
	Estética del paisaje	Presencia de elementos extraños.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios (disminución de hábitat).
	Economía local	Generación de empleo
	Opinión pública	Preocupación por las posibles afectaciones al medio ambiente.

ETAPA 3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Obras y /o acciones del proyecto	**Atributo ambiental o social a modificarse**	**Forma de modificación**
Tránsito de vehículos	Calidad del aire	Emisión de contaminantes
	Suelo (estructura-compactación)	Compactación del suelo e impermeabilización
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios
	Economía local	Mejora del tránsito vehicular
	Prevención de accidentes	Señalamiento adecuado
Mantenimiento de obras de drenaje	Limpieza de residuos	Generación de polvos y residuos
	Fauna	Recuperación de pasos de fauna
	Economía local	Generación de empleo
	Reposición de obras de drenaje	Flujo adecuado de escurrimientos
	Opinión pública	Molestias temporales.
Operación de maquinaria y equipo	Calidad del aire	Generación de gases y vapores
	Calidad sonora	Generación de ruidos
	Prevención de accidentes	Colocación de señales.
	Fauna silvestre	Ahuyentamiento hacia otros sitios.
	Economía local	Generación de empleo
	Opinión pública	Molestias temporales.
Impactos sobre la seguridad vial	Visibilidad vial	Conservación limpia de los derechos de vía
	Reducción de accidentes	Señalamiento preventivo vertical
	Economía local	Generación de empleo
	Prohibición de espectaculares	Visibilidad adecuada
	Opinión pública	Conformidad con el nuevo trazo

Justificación de la metodología seleccionada

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. Dicho análisis se realizó por cada etapa del proyecto: preparación del sitio, construcción y, operación y mantenimiento.

La elección de la metodología empleada respondió, por un lado a las sugerencias encontradas en la literatura y por otro lado a las características propias del proyecto, 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.

Descripción de los impactos ambientales

En esta sección se indican los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas. Asimismo se describen aquellos impactos adversos que en su valoración resultaron tener una importancia moderada o mayor (Cribado). Para la descripción de cada uno de los impactos, se emplearon los siguientes datos:

- Acción del proyecto que lo produce.
- Localización y descripción de la alteración.
- Valoración del impacto: Compatible, severo, crítico, otro.

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.

Etapa de preparación del sitio.

En la etapa de preparación del sitio se identificaron 41 impactos, de los cuales 33 serán adversos y 8 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como severo o crítico, dos son considerados como significativos causados por el desmonte y el despalme de la capa de vegetación; mientras que catorce resultaron con un valor de moderadamente significativo. El resto de los impactos identificados fueron valorados 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.

1. *Remoción de vegetación y consiguientemente la disminución de la calidad del suelo*.

Se proyecta la remoción de las plantas existentes en la superficie a ocupar por el proyecto Fraccionamiento San Lázaro, Primera Etapa, teniendo como resultado modificaciones en la estructura y textura del suelo, lo cual dará como resultado una disminución en la calidad del suelo.

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de prácticamente la totalidad de la superficie del proyecto y consistirá en alteraciones básicamente físicas, derivadas de la remoción de plantas. Se presentará sobre la superficie a ocupar por el proyecto y que aun contiene una cobertura vegetal forestal. Este impacto se valora como significativo. La importancia de este impacto está determinada principalmente por su persistencia a largo plazo y la superficie afectada dentro 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 pérdida de vegetación y el rescate de especies vegetales.

2. *Afectación en la calidad del aire atmosférico*.

Este posible impacto sería improbable, puntual, fugaz e insignificante, por la presencia y operación de la maquinaria y vehículos a gasolina o diesel que se utilicen, en su caso, en las actividades de desmonte, ya que se ha propuesto llevar a cabo la remoción de las plantas de forma artesanal. Dado el limitado número y capacidad de la maquinaria de maquinaria y vehículos que pudieren requerirse, en su caso, se estima que no se generará al respecto impacto adverso alguno a la calidad del aire atmosférico atentos a lo anterior, así como al hecho de que la maquinaria y los vehículos correspondientes ya existen y funcionan con independencia del proyecto objeto de esta MIA, por lo que la ejecución del mismo no incrementará ninguna emisión a la atmósfera que ya generan los mismos.

Como se dijo, este impacto se valora como improbable, puntual, fugaz e insignificante, debido a lo arriba explicado, además de que en el muy improbable caso de que hubiere algún impacto adverso a la calidad del aire atmosférico, éste sería insignificante y la misma se recuperaría inmediatamente después de finalizadas las actividades.

3. *Desplazamiento de fauna*.

Como se indicó antes en esta MIA, no se identificó, por las razones entonces apuntadas, ninguna especie de fauna silvestre en el predio del proyecto ni en sus colindancias. Consiguientemente, es esperable que no será necesario tomar medida alguna para el desplazamiento fuera del Sitio de fauna silvestre. Sin embargo, éstas se tomarán oportuna y debidamente en el remoto caso de que se requiera al ejecutarse el proyecto objeto de esta MIA. Consiguientemente, se estima que no habrá impacto adverso alguno respecto del improbable el desplazamiento de fauna silvestre en el sitio del proyecto, atentos a que no se observó ninguna en el mismo, pero si ocurriere o fuere necesario algún desplazamiento, el mismo sería mínimo y, por ello, no significativo, además de que sería reversible en el corto plazo y su recuperación sería parcial. La intensidad y la importancia de dicho improbable impacto serían bajas debido a que la fauna es un factor ambiental que resultó con un valor muy reducido durante la fase de diagnóstico.

4. *Pérdida de singularidad en el paisaje*.

La pérdida de singularidad en el paisaje original del área en la que se ubica el “Predio” se dio hace muchos años cuando se construyó la Carretera Transpeninsular y el Libramiento de cuota al Aeropuerto que colindan con el “Predio” al Oriente y Sur, respectivamente, así como con la construcción del Club Campestre San José dentro del cual se ubica el “Predio”, y los desarrollos urbanos que ya existen en la zona. Consecuentemente, la ejecución del proyecto tendrá un impacto muy bajo en relación con los que ya se han dado en el paisaje

del área, que se ha transformado en urbano, con el cual el proyecto es plenamente compatible y armónico.

5. *Pérdida o reducción de la naturalidad en el paisaje.*

La pérdida de naturalidad en el paisaje es un impacto que al igual que el anterior está determinado por la vegetación, que en el área original era el elemento natural más importante. Sin embargo, en la valoración ambiental previa al proyecto el paisaje tiene un valor bajo y las modificaciones que sería provocadas por la ejecución del proyecto revisten menor importancia, pues el paisaje natural original del área en la que se ubica el "Predio" se dio hace muchos años cuando se construyó la Carretera Transpeninsular y el Libramiento de cuota al Aeropuerto que colindan con el "Predio" al Oriente y Sur, respectivamente, así como con la construcción del Club Campestre San José dentro del cual se ubica el "Predio", y los desarrollos urbanos que ya existen en la zona. Por ello, la ejecución del proyecto tendrá un impacto muy bajo en relación con los que ya se han dado en el paisaje natural del área, que se ha transformado en urbano, con el cual el proyecto es plenamente compatible y armónico.

7. Estructura del suelo y emisiones de polvo.

La ejecución del proyecto en el "Predio" puede generar emisiones de polvos puntuales, fugaces e insignificantes para la calidad del aire atmosférico, así como cambios en la superficie del suelo natural actual del "Predio", que no es mitigable persistentemente, por lo que pasa a formar parte de los impactos residuales del proyecto.

Etapa de construcción.

Durante la etapa de construcción se producirán un total de 41 impactos adversos y 14 benéficos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico y solamente 14 llegan a ser moderados, el resto son compatibles con el medio. Cuatro de los impactos moderados son causados por los movimientos de tierra; cuatro por la pavimentación, uno más por las actividades de acarreo de materiales y los 4 restantes por la operación de maquinaria y equipo durante esta etapa de proyecto. Los factores más afectados por estas actividades son el suelo y el paisaje. A continuación se muestra la descripción y valoración de los impactos adversos más importantes.

5. *Pérdida de singularidad en el paisaje*.

La pérdida de singularidad en el paisaje debido a la construcción será provocada por la presencia de elementos extraños en el paisaje natural del área, sin embargo, estos efectos en el paisaje podrán ser absorbidos por el paisaje actual ya que la carretera existente (corredor turístico) estará conectada a el proyecto.

De cualquier manera, se trata de un paisaje de valor ambiental bajo con notables alteraciones, principalmente por los terrenos ya ocupados así como la carretera transpeninsular. 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 media.

6. *Pérdida de naturalidad en el paisaje*.

La pérdida de naturalidad es un impacto que al igual que el anterior está determinado porque la vegetación es el elemento natural más importante en la composición del escenario. Sin embargo, en la valoración ambiental previa al proyecto el paisaje tiene un valor bajo y las modificaciones provocadas por la construcción del proyecto revisten menor importancia, ya que todas estas serán temporales, durante un período máximo de 12 meses. El impacto es valorado como moderado. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de largo plazo.

7. *Reducción de la naturalidad del paisaje*.

El impacto de las actividades de tránsito por el proyecto sobre la naturalidad del paisaje se debe a que la operación del proyecto representa la aparición de objetos extraños en el escenario. De cualquier manera, este efecto es valorado como moderado debido a su limitada extensión. La intensidad de este impacto es media, limitada porque en la zona del proyecto existen otras obras viales y algunos desarrollos habitacionales, visitantes que llegan al área y en general el paisaje se encuentra moderadamente modificado. Otro de los impactos que reducirá la naturalidad del paisaje será la generación de residuos durante el mantenimiento del proyecto, sin embargo, con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas este impacto será atenuado.

8. *Disminución en la calidad del aire y estructura del suelo*.

El impacto sobre estos dos factores será provocado por el tránsito de vehículos y personas por las vías de acceso a otros sitios cercanos e incluso los de la misma carretera transpeninsular. La magnitud de este impacto se considera moderada debido a su baja extensión dentro del terreno, y que estas actividades se ejecutarán de manera intermitente. Sin embargo, la afectación a la estructura del suelo se considera no mitigable y pasa a formar parte de los impactos residuales del proyecto.

Etapa de Operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se producirán un total de 10 impactos adversos y 12 benéficos. Ningún impacto adverso llega a ser severo o crítico y solamente 4 llegan a ser moderados, el resto son compatibles con el medio. 2 restantes por la operación de maquinaria y equipo durante esta etapa de proyecto. Los factores más afectados por estas actividades son el paisaje y la economía.

Impactos acumulativos

Las condiciones actuales del área de estudio y sistema ambiental sugieren la existencia y persistencia de impactos ambientales, a estos habrá que sumarse los que se generen a partir de la realización del proyecto.

Los impactos acumulativos son aquellos impactos ambientales resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta (proyecto de construcción de el proyecto), sobre un recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y razonablemente esperadas en el futuro. La evaluación de impactos acumulativos es difícil, debido en parte a la naturaleza especulativa de las acciones futuras posibles y en parte debido a las complejas interacciones que necesitan evaluarse cuando los efectos colectivos se consideran.

En este sentido, los impactos acumulativos se basan de una evaluación de análisis de criterio cualitativo, considerando los juicios de expertos profesionales, miembros del equipo del estudio; lo cual permitió optimizar esta apreciación.

Los impactos acumulativos potenciales que fueron identificados en las tres etapas principales se refieren a los siguientes:

COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO	PS	CN	OM
Flora	Perdida de cobertura vegetal	No significativo	No aplica	No aplica
Fauna	Desplazamiento de fauna	No significativo	No significativo	No significativo
	Perdida de habitat	No significativo	No significativo	No significativo
Aire	Incremento de partículas suspendidas (Polvo)	No significativo	No significativo	No significativo
	Incremento de ruido y vibraciones	No significativo	Moderado	No significativo
Suelo	Generación de procesos de erosión	No significativo	Moderado	No significativo
	Perdida de su aptitud	No significativo	No aplica	No aplica
Geomorfología	Alteración de geoformas (lomeríos)	No significativo	Moderado	No aplica
	Modificación de pendientes (cortes y taludes)	No significativo	Moderado	No aplica
Hidrología	Modificación de cauces	No significativo	Moderado	No aplica
	Cambios en el régimen de escurrimiento superficial	Moderado	Moderado	No aplica
Social	Mejoramiento de la infraestructura	No aplica	No aplica	No significativo
	Generación de inquietud	No significativo	No significativo	No significativo
Económico	Generación de empleo	No significativo	No significativo	No significativo
	Activación económica	No significativo	No significativo	No significativo
Paisaje	Perdida parcial de paisajes	Moderado	Moderado	No significativo
	Introducción permanente de elementos de origen antrópico en el paisaje.	Moderado	Moderado	No significativo

PS: Preparación del sitio; CN: Construcción; OM: Operación y Mantenimiento

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tal como se describe en el capítulo anterior, las obras y actividades del proyecto implican impactos ambientales sobre el medio ambiente, tanto en la zona del proyecto, así como en el sistema ambiental delimitado. Dichas alteraciones, se suman al deterioro que ha sufrido el ecosistema derivado de las actividades antropogénicas desarrolladas en el predio y la zona en general.

La importancia de considerar las medidas de mitigación de impactos ambientales, es trascendental en la prevención y/o mitigación de los efectos negativos generados por las actividades del proyecto.

La implementación de medidas puntuales en cada una de las etapas que conforman al proyecto, aunado a su integración a programas de conjunto, que contemplen desde la

selección del sitio, hasta las etapas de operación y conservación, permiten hacer de este proyecto más viable al medio ambiente.

Se denominan medidas de mitigación al conjunto de actividades dentro del proyecto que tienden a prevenir, compensar, controlar o atenuar, los impactos ambientales identificados.

Las medidas de mitigación para este proyecto en estudio se clasifican de la siguiente forma:

Medidas de prevención: Son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes de emergencia y otras medidas encaminadas al mismo fin.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En este apartado se describen las medidas preventivas y de mitigación para los impactos ambientales descritos en el capítulo anterior. Se establecen las medidas a tomar respecto a cada componente ambiental impactado en cada una de las etapas del proyecto. Uno de los aspectos más importantes a destacar es que desde la planeación se buscó producir el menor impacto ambiental posible, atendiendo al interés por conservar parte de la vegetación nativa de la zona y a la experiencia de proyectos que se han desarrollado en áreas similares. Es por ello que desde la planeación del proyecto se han considerado medidas preventivas para evitar o en su caso minimizar los impactos que el proyecto pudiera ocasionar, tomando como última instancia las medidas de mitigación y/o compensación para los impactos que no pudieran evitarse.

Etapa de preparación del sitio.

Los impactos adversos más importantes que se identificaron para esta etapa del proyecto fueron sólo moderadamente significativos. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación de los principales impactos potenciales durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad:	**Rescate de vegetación**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Flora**
Impacto:	**Reducción de la cobertura vegetal.**
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Planificar el marcaje de las plantas a rescatar.	Prevención
Inspeccionar y recorrer el polígono para verificar la inexistencia de nidos activos.	Prevención
Ejecutar el Programa de Rescate de vegetación de acuerdo al que hay aceptado la SEMARNAT.	Mitigación
Realizar actividades de riego en el área donde se hayan trasplantado las especies rescatadas.	Prevención
Vigilar y reponer todas aquellas especies que se hayan perdido (muertas), después de al menos dos meses.	Mitigación

Actividad:	**Limpieza y Replanteo**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Suelo**
Impacto:	**Disminución de la calidad del suelo por el efecto de**

	los movimientos de tierras.
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Programar las actividades específicas de la limpieza en la época de estiaje o de menor precipitación para disminuir la producción de partículas de polvo.	Prevención
Llevar a cabo las actividades bajo un programa de trabajo calendarizado y respetando los horarios de construcción autorizados.	Mitigación
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Prevención
La colocación de barreras y/o bardas perimetrales temporales ayudará a reducir la posibilidad de accidentes y reducirá el impacto visual de las obras y actividades..	Mitigación

Etapa de construcción.

Durante la etapa de construcción, catorce de los impactos adversos identificados resultan ser importantes (moderados). Los factores más afectados son el suelo, la fauna y el paisaje. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación de los impactos potenciales durante la etapa de construcción.

Actividad:	**Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Suelo**
Impacto:	**Disminución de la calidad del suelo.**
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Antes de iniciar las actividades de construcción se deberá retirar la capa de suelo fértil y ubicarlo en sitios donde pueda ser utilizado o donde contribuya a mejorar el hábitat. El suelo retirado se puede colocar en sitios con vegetación a conservar, teniendo cuidado de no cubrir demasiado las plantas.	Prevención
Recolectar los materiales de construcción de las áreas aledañas a la misma y colocarlos en el relleno sanitario más cercano; con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación del suelo.	Mitigación
Colocar contenedores de metal a lo largo del trazo del proyecto para que en este se depositen todos los residuos que se generen con esta etapa y evitar con esto el contacto directo con el suelo.	Prevención
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar los riesgos del vertido de sustancias contaminantes al momento de la ejecución de las actividades de desmonte.	Prevención

Actividad:	**Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Fauna**
Impacto:	**Disminución de la calidad de hábitat para la fauna.**

CONJUNTO DE MEDIDAS	CLASIFICACIÓN
Ejecutar el programa de rescate, colecta y reubicación de fauna silvestre, el cual da prioridad atención a las especies de lento desplazamiento y aquellas enlistadas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Mitigación
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que sean causa de molestia a la fauna silvestre que se distribuye en la zona.	Prevención
Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto así como en aquellas adyacentes al mismo.	Mitigación
Establecer horario de actividades diurno, para que coincida con el horario de mayor actividad de fauna silvestre y pobladores de la región, lo que disminuye las molestias ocasionadas por el incremento en los decibeles del ruido producto de la operación de maquinaria y equipo para la construcción del proyecto.	Mitigación

Actividad:	**Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Aire**
Impacto:	**Disminución de la calidad de hábitat para la fauna.**
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Mantener bajo constante riego las áreas donde se trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad del aire.	Mitigación
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	Mitigación

Actividad:	**Excavación, relleno, compactación, movimiento de tierra**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Paisaje**
Impacto:	**Disminución de la calidad de hábitat para la fauna.**
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	Mitigación
Mantener bajo constante riego las áreas donde se	Mitigación

trabaje para disminuir las emisiones de polvos que causen un detrimento de manera temporal de la calidad visual del paisaje.	
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes. Para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.	Prevención

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, sólo uno no es mitigable. En la tabla siguiente se describen las actividades de prevención y mitigación para cada uno de ellos por cada indicador ambiental.

Actividad:	**Mantenimiento del desarrollo inmobiliario**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Paisaje**
Impacto:	**Disminución de su calidad.**
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Colocar tambos almacenadores de residuos para disminuir la dispersión de cualquier material sobrante que tenga efectos negativos sobre la calidad actual del paisaje.	Mitigación
Las pinturas o solventes deberán conservarse siempre en recipientes tapados agrupados en áreas destinadas para este fin y nunca en contacto con el suelo directo o de manera dispersa a lo largo de la superficie del trazo.	Prevención
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes. Para no alterar la visibilidad actual del paisaje en el área.	Prevención

Actividad:	**Mantenimiento del desarrollo inmobiliario**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Fauna**
Impacto:	**Disminución de la calidad de hábitat para la fauna**
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Realizar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo, necesario durante las actividades de mantenimiento para minimizar las emisiones de ruidos y contaminantes que sean causa de molestia a la fauna silvestre que se distribuye en la zona.	Prevención
Prohibir cualquier actividad que tenga que ver con caza furtiva y aprovechamiento completo, partes o derivados de la fauna silvestre, dentro de las superficies consideradas en el proyecto así como en aquellas adyacentes al mismo.	Mitigación
Establecer horario de actividades diurno, para que coincida con el horario de mayor actividad de fauna silvestre y pobladores de la región, lo que disminuye	Mitigación

las molestias ocasionadas por el incremento en los decibeles del ruido producto de la operación de maquinaria y equipo para la construcción del proyecto.	
Establecer un reglamento interno de trabajo donde se establezcan los límites máximos permisibles de velocidad para los vehículos que se encuentren en tránsito dentro del proyecto, colocando letreros alusivos.	Prevención
Programar pláticas con los grupos de trabajo encargados de llevar a cabo las actividades de desmonte sobre la importancia y respeto a la fauna que se localice durante estas actividades; así como técnicas de manejo de fauna silvestre para protección de la fauna silvestre y del mismo trabajador.	Prevención

Actividad:	**Mantenimiento del desarrollo inmobiliario**
Factor ambiental que se verá afectado:	**Aire**
Impacto:	**Disminución de la calidad**
CONJUNTO DE MEDIDAS	**CLASIFICACIÓN**
Dar mantenimiento preventivo a los vehículos que se utilicen para realizar las actividades de mantenimiento, para disminuir las emisiones de ruidos y contaminantes que provoquen una alteración en la calidad del aire.	Prevención
Respetar en todo momento los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes así como de emisión de ruidos que marca las normas oficiales vigentes.	Prevención
Colocar letreros de restricción de velocidad, para evitar la generación de polvos y ruidos que puedan rebasar los límites permitidos por las normas oficiales así como disminuir la calidad del aire en la zona.	Prevención

VI.2 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.

De los impactos significativos que podría producir este proyecto, cuatro pueden ser mitigados y únicamente dos de ellos 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 superficies con vegetación forestal. Causarán la pérdida de suelos forestales y una disminución en la calidad del hábitat para la fauna silvestre. 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.

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 sistema ambiental y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto.

En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del sistema ambiental de la zona ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con base en el diagnóstico ambiental del sistema ambiental delimitado, en los impactos ambientales potenciales identificados que pudieran ser provocados, en su caso, por la ejecución del proyecto, así como en las medidas de prevención y mitigaciones propuestas, se pueden establecer las tendencias y los pronósticos de los elementos ambientales sujetos a posible cambio, tal como se describe a continuación.

El sistema ambiental delimitado correspondiente al proyecto se encuentra actualmente en un estado ya muy perturbado y antropizado, con alteraciones debidas a la actividad humana, en particular por el desarrollo urbano existente en el área

Los principales procesos de cambio potencial identificados en el sistema ambiental son aquellos debidos a la actividad antropogénica, tales como la deforestación o degradación natural de terrenos infraestructura e instalaciones urbanas en ellos y desarrollos inmobiliarios, lo cual ha traído como consecuencia la fragmentación e incluso la desaparición del ecosistema natural y de los corredores ecológicos que originalmente había en el área hace muchos años.

A corto plazo se espera para el sistema ambiental del área un escenario futuro de mayor desarrollo urbano del que ya tiene, tanto con la ampliación de los servicios urbanos que ya han sido introducidos, como con desarrollos de proyectos adicionales a los que existen actualmente para satisfacer las necesidades habitacionales, de bienes y servicios de la población y visitantes de la Ciudad de San José del Cabo, para su desarrollo sustentable.

Lo anterior se espera y pronostica razonablemente en el área del proyecto y sus alrededores independientemente de la ejecución de este, es decir, aun cuando éste no se lleve a cabo, atentos a su ubicación rodeado de desarrollos urbanos, en la confluencia de la Carretera Transpeninsular, el Libramiento de cuota al Aeropuerto de San José del Cabo, así como a las zonas comerciales, habitaciones y de servicios que ya existen en el área.

Independientemente de lo indicado, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas, se espera que el escenario ambiental se mantenga con las tendencias actuales e incluso algunas se aminoren o reviertan.

Como se indicó, las modificaciones al sistema ambiental regional, existen previamente a la ejecución del proyecto, y éste no conlleva impactos adversos significativos adicionales, mismos que, aun cuando no sean significativos, podrán evitarse o reducirse mediante la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas, las que permitan mantener el sistema ambiental en una condición muy aproximada a la actual.

Con base en lo anterior, el pronóstico ambiental por la ejecución del proyecto con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas resulta en el mantenimiento de las condiciones y tendencias ambientales actuales, así como en el impulso al desarrollo sustentable local y regional, gracias a las inversiones y crecimiento económico, oferta de empleos y pago de impuestos que conlleva el proyecto.

Para lograr lo anterior, se proponen las medidas de prevención y mitigación de impactos contenidas en la presente MIA, que incluyen la preparación y seguimiento de un programa de vigilancia ambiental interno de su cumplimiento.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Objetivos. Garantizar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos.

1.- Programas de prevención de la contaminación ambiental, se han seleccionado tres variables.

a) Emisiones de polvo
b) Emisiones de gases producto de la combustión
c) Control de olores

2.- Protección de especies de vida silvestre

a) Índices de sobrevivencia de las especies de flora y fauna que se rescaten;
b) Aplicación del Programa de Reforestación.

3.- Acciones de restauración en zonas afectadas por la construcción

a) Reforestación de la zona usada como patio de maniobras
b) Caudal en los escurrimientos que servirá para medir el libre flujo de los arroyos

4.- Manejo y control de residuos sólidos
a) Presencia / ausencia de residuos
b) Presencia de plagas

VII.3 Conclusiones

Dada la reducida magnitud del proyecto, así como la ubicación y las condiciones ambientales actuales del predio en el que se pretende y de sus alrededores, su ejecución no

generará impactos ambientales adversos significativos incluso en caso de no aplicarse medidas de prevención y mitigación de los mismos, por lo que con la aplicación de las que en esta MIA se proponen, muchos de los impactos que pudiera generar serían disminuidos adicionalmente e incluso evitados, además de que serían de corta duración.

En efecto, debido, por ejemplo, a la presencia desde hace muchos años de la Carretera Transpeninsular y del Libramiento de cuota al Aeropuerto que colindan con el predio del proyecto al Oriente y al Sur, respectivamente, la integridad funcional del sistema ambiental ha sido previamente perturbada significativamente y el proyecto no la aumentará notablemente, pese a lo cual, se proponen las medidas de prevención y mitigación señaladas en esta MIA.

Como lo indicamos, en general, la mayor parte de los impactos potencialmente adversos del proyecto fueron encontrados no significativos de acuerdo con los criterios considerados durante la evaluación. En contrapartida, la ejecución del proyecto producirá impactos positivos, como la generación de empleos, su contribución al desarrollo económico, el pago de impuestos y servicios, etc. aunque igualmente fueron considerados como no significativos.

Consecuentemente, el proyecto objeto de la presente MIA, que consiste en a construcción de un fraccionamiento habitacional, el cual requiere del cambio de uso de suelo forestal, en su caso, es decir, en la remoción de vegetación forestal, para la construcción y operación del Fraccionamiento San Lázaro, Primera Etapa, en el predio que se ubica en la ciudad de San José del Cabo, específicamente adyacente a la Carretera de cuota (Libramiento) al Aeropuerto Internacional de San José del Cabo, Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, es ambientalmente factible y procedente, considerando, además, que la ejecución del proyecto es acorde, compatible y cumple con los usos de suelo permitidos en las regulaciones en materia de Ordenamiento Ecológico Territorial y Desarrollo Urbano, así como con las leyes, reglamentos y normas ambientales Federales, Estatales y Municipales vigentes aplicables.